

ACTA
SOCIETATIS
ZOOLOGICÆ
BOHEMOSLOVACAE

LIV

1

ACADEMIA PRAHA

ISSN 0862-5247

ACTA SOCIETATIS ZOOLOGICAE BOHEMOSLOVACAE
ročník LIV

Vydává Čs. společnost zoologická, Viničná 7, 128 44 Praha 2, v Akademii, nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Tisknou Tiskářské závody, n. p. závod 5, Sámova 12, 101 46 Praha 10. — Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kačkova 19, 160 00 Praha 6, PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru č. 2, 656 07 Brno, PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS—ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6. Návštěvní dny: středa 7,00—15,00 hodin, pátek 7,00—13,00 hodin. Cena jednoho výtisku Kčs 20,—, roční předplatné (4 čísla ročně) Kčs 80,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.)

Distribution rights in the western countries: Kubon & Sagner, P. O. Box 34 01 08 D-8000 München 34, GFR. Annual subscription: Vol. 54, 1990, (4 issues, DM 124,— excl. postage).

This number issued on February 20, 1990

© Academia, Praha 1990

Official publication of the Czechoslovak Zoological Society
 Editorial Board: K. Hůrka (Editor), K. Absolon (Executive Editor), V. Baruš,
 J. Buchar, J. Hrbáček, J. Kramář, D. Matis, V. Novák, O. Oliva, J. Lom, B. Ryšavý,
 F. Sládeček, Z. Veselovský, J. Vojtek

CONTENTS

Đuriš Z.: Two new species of the palaemonid shrimp genus <i>Periclimenes</i> from the Maldive waters (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae)	1
Hůrka K. & Jedličková Z.: Carabidae (Coleoptera) dreier grossen Prager Stadtparks	9
Khalid A. M. & Závěta J.: Changes of the coefficient of condition in the Crucian carp (<i>Carassius carassius</i> , Pisces: Cyprinidae)	18
Mlíkovský J.: Brain size in birds: 4. Passeriformes	27
Patočka J.: Über die Puppen der mitteleuropäischen <i>Depressaria</i> und der benachbarten Gattungen (Lepidoptera, Oecophoridae)	38
Porkert J.: Zu Bastardierungen in den Anstiegs- und Aussterbensphasen einiger mitteleuropäischen Populationen des Auerhuhns, <i>Tetrao urogallus</i> (Tetraonidae, Aves)	56
Velebný M. & Závěta J.: The growth of the fry of the Roach (<i>Rutilus rutilus</i>) and the Bleak (<i>Alburnus alburnus</i>) in the Orlick valley water reservoir in 1983	69
Reviews	80

*A continuation of the journal *Věstník československé Společnosti zoologické* (*Věst. čs. Společ. zool.*).

**TWO NEW SPECIES OF THE PALAEMONID SHRIMP GENUS PERICLIMENES
FROM THE MALDIVE WATERS (CRUSTACEA, DECAPODA, PALAEMONIDAE)**

Zdeněk ĎURIŠ

Institute of Industrial Landscape Ecology, Czechoslovak Academy of Sciences,
Chittusiho 10, 710 00 Ostrava 2, Czechoslovakia

Abstract. Two new species of commensal shrimps of the palaemonid genus *Periclimenes* Costa were found in waters of North Nilandu Atoll, the Maldiv Islands. The new species, *P. brucei* and *P. zeviniae* spp. n., are described and illustrated.

A great majority of palaemonid shrimp species excluding some free-living forms, are obligatory associated with various marine invertebrates. The genus *Periclimenes* COSTA, 1844, represented in the Indo-West Pacific by more than one hundred species, associates with the largest spectrum of hosts from which the dominant position is occupied by scleractinian corals. Our work presents a contribution to the knowledge of shrimps associated with corals of another systematic group — the antipatharian "black corals". Some large branches of *Antipathes* sp. and *A. dichotoma* were lifted by divers during the IX-th cruise of Soviet R/V "Akademik Petrovskii" in Maldiv waters, Indian Ocean, from depths about 50 m. Two specimens of the genus *Periclimenes* from the collection are described here as holotype of two new species. The holotypes are deposited in the Zoological Museum of Moscow State University (ZMMSU), Moscow, U.S.S.R.

Periclimenes brucei sp. n.

(Figs. 1-2)*

Synonymy: — ? *Periclimenes* sp. — Bruce, 1978: 255, fig. 27.

Material examined: 1 ovigerous female (ZMMSU No: Ma 2522); IXth cruise of R/V "Akademik Petrovskii", Station 34, 13.03.1980, Indian Ocean, the Maldiv Islands, North Nilandu Atoll, Genego Island, depth 52 m; coll. G. B. Zevina, leg. A. V. Tchesunov.

Description: Medium sized, slender palaemonid shrimp (Fig. 1) with carapace and abdomen smooth.

Rostrum (Fig. 2A) slender, straight, subequal to postorbital carapace length; dorsal lamina with 8 anteriorly directed teeth, first tooth placed well behind posterior orbital margin; ventral margin straight, setose, 2 teeth present — one placed under distal dorsal tooth, second very small, inconspicuous, sub-apical; lateral carinae of rostrum feebly developed; epigastric, antennal and hepatic spines present, supraorbital spines absent; inferior orbital angle pro-

*The figures 1-4 will be found at the end of this issue.

duced into blunt, rounded lobe (Fig. 2A); antennal spine slender, submarginal, situated deeply below level of inferior orbital angle; hepatic spine similar and subequal to antennal spine; anteroventral border of branchiostegite bluntly angular.

Thoracic sternites without special features.

Abdominal pleurae I—V rounded, posterolateral and posteroventral angles of sixth segment produced into sharp points; sixth segment longer than preceding segment and 2.6 times longer than deep (Fig. 1). Telson (Fig. 2F) subequal to length of sixth abdominal segment and 5 times longer than anterior width, lateral borders subparallel anteriorly and convergent distally, posterior margin about 0.4 of anterior width, irregularly convex, with small median process; 2 pairs of small dorsal spines present, anterior pair situated immediately behind middle of telson length, posterior pair placed about midway between anterior pair and posterior margin of telson; posterior margin (Fig. 2F) with 3 pairs of spines: lateral spines similar and subequal to dorsal spines (all of them are about 20 times shorter than telson), intermediate long and slender, subequal to 0.2 telson length, submedian about 3 times shorter than intermediate and bilaterally setulose.

Eyes (Fig. 2B) with globular cornea broader and shorter than eyestalk, small accessory pigment spot present dorsolaterally on eyestalk behind cornea.

Antennular peduncle (Fig. 2C) exceeding rostrum by distal half of third segment; basal segment with feebly sinuate lateral margin and with stylocerite not reaching to middle of the segment, anterior margin deeply sinuate with acute lateral spine not overreaching rounded lobe placed more mesially; second and distal peduncular segments with combined length distinctly shorter than length of basal segment; biramous upper flagellum with 9 groups of aesthetascs and with fused part consisting of 4 articles, short free ramus with 3 articles longer free ramus filiform consisting of about 37 articles; lower flagellum filiform, shorter than similar ramus of upper flagellum, with about 34 articles.

Antennal carapocerite not reaching to distal margin of basal antennular segment, flagellum filiform, long; scaphocerite (Fig. 2D) slightly overreaching antennular peduncle, outer margin feebly concave ending by strong final tooth not overreaching anterior margin of lamella; lamella about 4 times longer than greatest width, gradually narrowing towards truncate top.

Mandibles without palps. Third maxillipeds narrow, not reaching to distal end of scaphocerite; inner ischio-meral margin with scattered setulose chetae and with 2 small spines placed distally, penultimate segment, about 1.5 times shorter than ischio-merus, with row of long ventral setae; ultimate segment 1.5 times shorter than penultimate, with 4 transverse rows of strong rough setae on ventromesial margin, and with terminal group of similar but longer setae; basis with inner border broadly rounded and with exopodit reaching to $3/4$ of ischiomer length; coxa bearing rounded epipodit with small rudimentary arthrobranch consisting of single lamella.

First pereopods slender, symmetrical, extending scaphocerite by length of fingers; fingers (Fig. 2G) slender, simple, with some long setae; palm, slightly longer than fingers, bearing on inner proximal face 5 transverse rows of short setae; carpus 1.3 times longer than chela, merus as long as carpus; coxa with small tubercle on inner face.

Second pereopods slender, similar, but very unequal in size. Major (right) appendage extremely long exceeding scaphocerite by chela, carpus and merus.

(Fig. 1); fingers occupy distal quarter of chela (Fig. 2 I). dactylus feebly curved and with cutting edge lying into shallow groove on fixed finger, opposite edges of fingers with 2 low teeth placed proximally; palm subcylindrical, slightly compressed, 7 times longer than deep; carpus 1.5 times longer than chela and distinctly more slender than palm; merus about 0.6 of length of carpus, ischium 1.5 times longer than merus. Minor (left) appendage only slightly longer than half of major second pereopod; chela (Fig. 2H) similar to great chela, however fingers slightly longer than half length of palm and with cutting edges simple: palm 5 times longer than deep, carpus 1.2 times longer than chela, merus about 0.7 of carpal length, ischium 1.5 times longer than merus.

Pereopods III—V slender, similar, subequal (Fig. 1). Third pereopod exceeds carapocerite by greater part of carpus; dactylus (Fig. 2J) slender and feebly curved, biunguiculate, upper unguis occupying more than 1/3 of distal length of dactylus, lower unguis very small; propodus 5 times longer than dactylus, ventral border armed on its distal quarter by 4 groups of rough spines (Fig. 2J) consisting of 2 (or of 3 — in proximal group) spines; carpus, about 2/3 of propodal length, bearing single dorsodistal tooth over carpo-propodal articulation; merus about 1.5 times longer than carpus, ischium equal to 0.5 of meral length.

Uropods (Fig. 2E) with exopod 4.2 times longer than broad; exopod with lateral border straight bearing longitudinal row of short, ventrally directed setae, distolateral angle produced into short acute tooth and armed by movable spine 2 times longer than distolateral tooth; endopod 4.7 times longer than broad reaching to level of distolateral tooth of exopod.

Eggmass with 36 ova without eye-spots.

Measurements: Lengths (mm): total (without rostrum) — 12.0, postorbital of carapace — 2.5; rostrum — 2.5; first pereopods — 4.0; major second pereopod — 15.0; minor second pereopod — 8.5, third pereopods — 6.2; length and diameter of eggs — 0.53×0.39 .

Habitat The single specimen of *P. brucei* sp. n. was found on the antipatharian "black coral" *Antipathes dichotoma* (Pallas) in a depth of 52 m. The other palaemonid shrimps that occurred with *P. brucei* were 2 specimens of *P. psamathe* (De Man), 15 specimens of *P. lepidus* Bruce, 62 specimens of *P. nilandensis* Borradaile, and 10 specimens of *Pontonides ? unciger* (Calman). Other symbionts found on the same host were: *Lissoporcellana pectinata* Haig (Porcellanidae), crabs *Quadrella* sp. (Trapeziidae), some specimens of spider-crab family Majidae, and ophiures (Echinodermata, Ophiuroidea).

Discussion: The new species is remarkable by its long and slender appendages, especially by the major second pereopod which is more than 1.7 times longer than the minor one. Very similar relations between the legs were measured on specimens of *P. psamathe* found on the same animal host too. Moreover, their legs were 6.0 and 3.3—3.5 times longer than postorbital carapace lengths (for major and minor legs, respectively), in *P. brucei* sp. n. — 6.0 and 3.4 times longer. The interesting agreement between the two species is probably result of a convergent origin and caused by living in similar conditions of commensalism on the same or similar invertebrate host. However, *P. psamathe* differs from our new species by some distinct features, particularly by longer rostrum (1.66 and 2.22 times longer than postorbital carapace lengths in our specimens) which is upcurved and bears small number of only

dorsal teeth (4—6 teeth), by presence of fine but distinct granulation on palm and carpus of second pereopods, and by simple dactyli of walking legs (see: Bruce, 1970; 1977).

The presence of unusually long major appendage of second pair of pereopods was previously observed also on large males of *P. agag* Kemp, however, according to descriptions (Kemp, 1922; Ledoyer, 1984), females have the appendage distinctly shorter. The species differs from *P. brucei* sp. n. by following features too: the upcurved rostrum possess two ventral teeth placed at middle of its ventral margin; supraorbital spines present on carapace; fingers of second pereopods occupy distal 1/3—1/2 of the chelae; second pereopods with the chelae longer than carpi; dactyli of walking legs simple; anterior pair of dorsal telson spines situated on the anterior third of the telson (see: Kemp, 1922; Ledoyer, 1984).

In his report of pontonine shrimps of Madagascar, Bruce (1978: p. 255) shows two damaged undetermined specimens of the genus *Periclimenes*. The *Periclimenes* sp. in accordance with Bruce's short description and figure of carapace, is very similar to our *P. brucei* sp. n. and it is possible that they are conspecific. Particularly, there are agreements in the length, shape and armament of the rostrum, in the presence of the epigastric spine and in submarginal position of antennal spine, and in the shape of the inferior orbital angle of carapace (see Bruce, 1978: Fig. 27). Second pereopods probably absent on the specimens discussed.

Bruce's material shows, in the author's opinion, a relation to *P. indicus* (Kemp) and *P. obscurus* Kemp. Both the species, according to the data given by Kemp (1922), differ from *P. brucei* sp. n. by shape of rostrum, by characters of second pereopods, and by proportions of dactyli of the pereopods III—V.

Types: The only specimen, the ovigerous female, is designated as the holotype and deposited in the collection of the Zoological Museum of Moscow State University, catalogue number Ma 2522.

Type locality: Genego Island, North Nilandu Atoll, Maldives, Indian Ocean.

Distribution: *P. brucei* sp. n. is known only from the type locality. Bruce's specimens of *Periclimenes* sp. were found off the north-west coast of Madagascar in depth of 23 m, on antipatharian coral too. However, the material needs confirmation of a conspecific or different character with *P. brucei* sp. n.

Etymology: This species is named for Alexander J. Bruce, in recognition of his many contributions to the study of pontonine shrimps.

Periclimenes zevinae sp. n.

(Figs. 3—4)

Material examined: 1 female (ZMMSU No: Ma 2521); the IX cruise of R/V "Akademik Petrovskii", Station 34, 12.03.1980, Indian Ocean, the Maldives Islands, North Nilandu Atoll, Genego Island, depth 50 m; coll. G. B. Zevina, and A. V. Tchesunov.

Description: Small sized palaemonid shrimp (Fig. 3) with carapace and abdomen smooth.

Carapace with well developed rostrum (Fig. 4F); rostral lamina high, apex reaching to middle of second segment of antennular peduncle (Fig. 3); rostral formula 6/1, first dorsal tooth situated over orbits, single ventral tooth placed below distal dorsal tooth, ventral margin convex, with row of setae: lower orbital angle produced, rounded; epibranchial and supraorbital spines absent; antennal and hepatic spines present, subequal and similar, antennal spine submarginal and situated immediately below lower orbital angle, hepatic spine slightly lower; anteroventral border of branchiostegite rounded.

Thoracic sternites without special features, posterior ones flat, broad.

Abdominal pleurae rounded (Fig. 3), sixth segment about twice the length of the fifth one; posterolateral and posteroventral angles of sixth abdominal segment without acute apex.

Telson (Fig. 4I) equal to sixth abdominal segment and more than 3.5 times longer than its greatest width (on its anterior third with subparallel lateral borders); two pairs of dorsal telson spines (about 15 times shorter than telson length) present, anterior pair placed on 0.6 of telson length from anterior margin, second pair — about midway between anterior pair and posterior margin of telson; posterior margin convex, 2.5 times narrower than anterior width, bearing 3 pairs of spines: lateral spines subequal and similar to dorsal telson spines, intermediate spines long (0.2 of telson length), submedian spines 2 times shorter than intermediate, bilaterally setulose.

Eyes great (Fig. 3), cornea globular, small accessory pigment spot present dorsolaterally on stalk behind cornea; eyestalk slightly compressed, broader than cornea in lateral view and narrower — in dorsal view.

Antennular peduncle (Fig. 4G) with basal segment distinctly longer than length of second and third segments combined, its anterolateral border sinuate and produced by rounded lobe and lateral spine of equal sizes; stylocerite narrow, not extending to middle of basal segment; biramous upper flagellum with 4 groups of aesthetascs and with fused part consisting of 4 articles, short free ramus with only single article, free filiform ramus with about 11 articles; lower flagellum filiform and longer than upper flagellum having about 16 articles.

Antenna with carpopacrite extending beyond middle of basal antennular segment; scaphocerite (Fig. 4H) slightly longer than antennular peduncle and 4 times longer than greatest width, distal margin broadly rounded, lateral margin straight with strong final spine distinctly not extending to distal border of lamina.

Mandibles without palp. Third maxillipeds extend to distal end of carpopacrite; *ischio-merus* with one denticle situated distolaterally, inner border with scattered setae; penultimate segment with some long setae on inner and outer margins; ultimate segment short, with 4 transverse rows of short setae on inner margin, with some setae laterally, and with group of 4 strong setae terminally; coxa with small rounded epipodit.

First pereopods slender, similar, extending to end of antennular peduncle. Chela (Fig. 4A) with fingers occupying 0.6 of its distal length; fingers subcylindrical, opposite surfaces flattened, tips with groups of long setae; dactylus (Fig. 4A,B) with apex flattened, unusually produced and downcurved into transparent "nail-like" structure with tuberculate anterior border; fixed finger without nail-like apex, anterior border with tubercles; palm cylindrical, carpus subequal to chela, narrowed proximally, merus 1.4 times longer than

carpus; ischium 0.5 of carpal length; basis short, higher than ischium, ventral border with longitudinal keel bearing row of mesially directed short setae and with small distal lobe; coxa with larger ventral setose lobe continuing to described structure of basis.

Second pereopods symmetrical, stronger and 1.5 times longer than first pereopods (Fig. 3); chela (Fig. 4C) with fingers slightly shorter than palm; palm subcylindrical; fingers narrow distally and covered by scattered long setae from which longest ones are placed terminally; dactylus with one pair of obtuse teeth on each site near apex, fixed finger with one subapical tooth; carpus slightly shorter than palm, narrowing proximally; merus 1.2 times longer than carpus, ischium slightly longer than merus, basis and coxa short, without special structures.

Walking legs uncomplete on described specimen, both fourth and one fifth pereopods absent; all of present walking legs subequal in size and similar. Third pereopods (Fig. 4D) reach to end of antennular peduncle; dactylus (Fig. 4E) relatively short and high, biungiculate, notch between ungui deep reaching to 1/3 of distal length of dactylus, both ungui with subequal width on their base, lower unguis 2 times shorter than upper unguis, ventral border of dactylus feebly concave bearing 1—3 very minute denticles; propodus long, about 4 times longer than dactylus, dorsal border with some groups of simple and setose chetae, ventral border armed by 3 small single spines and one pair of longer distal spines; carpus 2 times shorter than propodus, dorsal tooth overreaching carpo-propodal articulation; merus slightly longer than propodus; ischium, basis and coxa without special features.

First pleopod with small, feebly developed exopodit, second pleopod with well shaped endopodit and appendix interna.

Uropods with rounded dorsolateral lobe on protopod; both uropodal rami longer than telson (Fig. 4I); exopod 3.5 times longer than broad, distolateral angle formed by small acute tooth with longer movable spine placed more mesially; endopod shorter than exopod, narrower, 4 times longer than broad.

Measurements: Lengths (mm): total (without rostrum) — 8.0; post-orbital of carapace — 1.2; rostrum — 0.6; first pereopods — 3.5; second pereopods — 5.0; third pereopods — 4.8.

Habitat: The single specimen of *P. zeviniae* sp. n. was collected from antipatharian "black coral" *Antipathes* sp. found in the depth of 50 m. Fauna associated with the same coral host was represented by other palaemonid shrimps as following — 1 specimen of *Palaemonella rotumana* Borradaile, 16 specimens of *Periclimenes nilandensis* Borradaile, 1 specimen of *Periclimenaeus arabicus* (Calman); by 15 specimens of crabs of the families Xanthidae and Majidae; and by ophiures, bivalves, and colonial ascidians (author's determinations and collector's notes). It is possible that the black coral need not be the true host of described specimen or of some other commensals listed above. For example, *P. arabicus* is known as living on the surface of sponges (Holtuis, 1952; Bruce, 1980); which, according to the collector's notes, encrusted bases of branches of the coral host examined too.

Discussion: Although the described specimen is probably not adult, specific features of the new species are distinct. *P. zeviniae* sp. n. distinguishes from all other species of the genus especially by two unique structures: 1 — the produced "nail-like" tips on fingers of first pereopods; 2 — the presence of very minute denticles on ventral dactylar border of walking legs. Both the

features have not been described previously, however, they may be observed with difficulty under low magnifications.

According to the general body shape the new species belongs to the "incertus group" of species of the genus *Periclimenes* (see Bruce, 1969: p. 276). The shape of dactyli of the walking pereopods (excluding the ventral dentition), of the rostrum, and of the armation on basis and coxa of first pereopods are very similar to those reported by Kemp (1922) for *P. incertus*. The species differs from *P. zeviniae* sp. n. having the first rostral teeth behind the posterior orbital margin, and by the presence of the epigastric spine; fingers of the first pair of pereopods of *P. incertus* are subequal to the length of the palm, however, they are distinctly longer on the new species; *P. incertus* distinguishes *P. zeviniae* sp. n. by having the second pereopods unequal in size, and by the shorter free ramus of upper flagellum consisting of more than one article (see: Kemp, 1922; Bruce, 1978; Ledoyer, 1984). *P. incertus* and *P. zeviniae* sp. n. readily differ from all other species of the "incertus group" (sensu Bruce, 1969) by the accessory ventral unguis on dactyli of walking legs being more robust.

Types: The only specimen, the female, is designated as the holotype and deposited in the collection of the Zoological Museum of Moscow State University, catalogue number Ma 2521.

Type locality: Genego Island, North Nilandu Atoll, Maldives, Indian Ocean.

Distribution: Known only from the type locality.

Etymology: The new species is named for Galina B. Zevina (Biological Faculty of Moscow State University), the organizer and participant of the cruise where rich and interesting material of coral-associated crustaceans were collected.

Acknowledgements

I am very grateful to Galina B. Zevina and A. V. Tchesunov (Biological Faculty, Moscow State University, Moscow, U.S.S.R.) for collecting and providing me with very interesting material. I extend my appreciation to A. J. Bruce (Northern Territory Museum of Arts and Sciences, Darwin, Australia) for valuable consultations and help with literature, to F. A. Pasternak (Institute of Oceanology, Academy of Sciences of the U.S.S.R., Moscow) for determinations of coral hosts, and to B. G. Ivanov (All-Union Research Institute of Sea Fishery and Oceanography, Moscow) and N. A. Zarenkov (Biological Faculty, Moscow State University) for critical reading of the first manuscript.

REFERENCES

- Bruce, A. J., 1969: Preliminary descriptions of sixteen new species of the genus *Periclimenes* Costa, 1844 (Crustacea, Decapoda, Natantia, Pontoniinae). *Zool. Med.-ed.*, 43: 253—278.
- Bruce, A. J., 1970: Report on some commensal pontoniid shrimps (Crustacea: Palaemonidae) associated with an Indo-Pacific gorgonian host (Coelenterata: Gorgonacea). *J. Zool.*, London, 160: 537—544.
- Bruce, A. J., 1977: Notes on some Indo-Pacific Pontoniinae, XXX. Some *Periclimenes* species from Madagascar (Decapoda Caridea). *Crustaceana*, 33: 265—274.
- Bruce, A. J., 1978: A report on a collection of pontonine shrimps from Madagascar and adjacent seas. *Zool. J. Linn. Soc.*, 62: 205—290.
- Bruce, A. J., 1978: A report on a collection of pontonine shrimps from Madagascar. Tseng, C. K., (Eds.): The marine flora and fauna of Hong Kong and Southern

- China. Proc. First Int. mar. biol. Workshop. Hong Kong, 1980. Hong Kong Univ. Press: 233—284.
- Holthuis, L. B., 1952: The Decapoda of the Siboga Expedition. Part XI. The Palaemonidae collected by the Siboga and Snellius Expeditions with remarks on other species. II. Subfamily Pontoninae. *Siboga Exped. Monogr.*, 39a¹⁰(143): 1—258.
- Kemp, S., 1922: Notes on Crustacea Decapoda in the Indian Museum. XV. Pontoninae. *Rec. Indian Mus.*, 24: 113—288, pls. 3—9.
- Ledoyer, M., 1984: Les Caridea (Crustacea. Decapoda) des herbiers de phanérogames marines de Nouvelle-Calédonie (Région de Nouméa). *Zool. Verh.*, 211: 1—56.

Received December 15, 1988; accepted May 18, 1989

CARABIDAE (COLEOPTERA) DREIER GROSSEN PRAGER STADTPARKS

Karel HURKA und Zuzana JEDLIČKOVÁ

Lehrstuhl für Zoologie, Naturwissenschaftliche Fakultät der Karls-Universität,
Viničná 7, 128 44 Praha 2, CSSR

Abstract. Sixty two carabid species were collected in three large parks in Prague (Hvězda, Petřín, Královská obora) during two seasons by pitfall trapping and sampling by hand. Only 6 forest species living mainly in deciduous woods were common to the three parks. The parks also markedly differed in the abundance of carabids. A comparison with parks in other cities of Central Europe has shown that the composition of a community of ground beetles depends considerably on the original biotope where the park was founded. There is no characteristic fauna of ground beetles in Central European parks. The stability of carabid communities is low especially in the parks where lawns are mown and fallen leaves removed, which is apparent in a low diversity of species and in the community structure, with 1-4 eudominant species usually making up over 80% of individuals in the community.

Der Insektenfauna der Stadtgebiete wird aus verschiedensten Gründen erst in letzterer Zeit eine grössere Aufmerksamkeit gewidmet. Trotzdem existieren bisher wenige Arbeiten, welche sich speziell mit der Insektenfauna der Parkanlagen beschäftigen. Über die epigäische Käferfauna der Stadtparke in der Tschechoslowakei wurden nur zwei Arbeiten publiziert. Eine beschäftigt sich mit den Familien Carabidae und Staphylinidae in einer der grössten Parkanlagen in Brno, Lužánky (Šustek, 1980), die zweite mit der Staphylinidenfauna zweier Prager Parks (Boháč, 1988). Aus den umgrenzenden mitteleuropäischen Ländern stehen auch nur wenige Arbeiten über dieses Thema zur Verfügung. Über die Laufkäfer der Parkanlagen innerhalb und in der Umgebung von Warszawa, Polen, veröffentlichte eine Arbeit Czechowski (1979). In der Bundesrepublik Deutschland erschienen die Arbeiten von Topp (1972) und Schaefer und Koch (1979), beide aus Kiel. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Erforschung der Laufkäferfauna des Stadtgebiets von Leipzig (DDR) publizierte Klausnitzer (1983).

MATERIAL UND METHODIK

Die ersten Untersuchungen wurden in den Jahren 1983 und 1984 durchgeführt. Als Fangmethode wurden mit Ethylenglykol als Konservierungsflüssigkeit gefüllte Barberfallen mit Dach aus der Dachpappe benutzt (Durchmesser 7 cm, Länge 14 cm, Inhalt 0,75 l). Die Fallen funktionierten ab Mitte März 1983 bis zum 9. XI. 1984; Leerungsrhythmus: 14 Tage. In jeder Saison wurden 17 Proben entnommen. Zahl der Fallen: Park Hvězda (Stern) — 10, Parkanlage Petřín (Laurenziberg) — 10 im Baumbestand (Kinský Garten), 10 im Obstgarten (Seminářská zahrada), Königlicher Wildpark (Královská obora) — 10 im Baumbestand, 10 im unbeschatteten Grasbewuchs. In allen Standorten wurden die Fallen in zwei Linien je nach 5 gelegt. Die Entfernung zwischen den Linien, sowie zwischen den Fallen war 7 m. Die Fallen im unbeschatteten Grasbewuchs im Königlichen Wildpark wurden in beiden Saisonen nur bis Mitte Mai im Betrieb, weil sie dann immer zerstört wurden. Der Fa-

llenfang wurde in allen Standorten durch individuellen Fang mit Hand ergänzt; der individuelle Fang wurde nochmals in 1986 in allen Biotopen wiederholt. Für die qualitative Charakteristik einzelner Parkanlagen wurde auch das Carabidenmaterial benutzt, das von Dr. J. Hejkal im Winter 1983–84 und 1985 in Královská obora und von Dr. J. Strejček besonders 1981–83 in Hvězda und Kinský-Garten gesammelt wurde.

Die Gesamtzahl der gefangenen Carabiden betrug 2354 Individuen (Fallenfang 1951, individueller Fang 403), die zu 62 Arten und 29 Gattungen gehören.

Für die Bewertung der prozentuellen Dominanz des Materials aus den Fallen wurde die folgende Skala benutzt: eudominant $> 10\%$, dominant 5–10%, subdominant 2–4,99%, rezedent 1–1,99%, subrezedent $< 1\%$. Als Ausdruck des Grads der Artenidentität (der Ähnlichkeit) der geforschten Standorte wurden die Jaccardsche Zahl und das Gemeinschaftskoeffizient von Soerensen berechnet.

Untersuchungsgebiete

Für die Untersuchungen wurden drei grossflächige Parks ausgewählt: Hvězda, Petřínské sady und Královská obora.

Park Hvězda (Stern) wurde im Jahre 1530 als Tiergarten gegründet. Er umfasst die Fläche von ca. 74 ha und stellt einen zusammenhängenden Waldkomplex dar, der sich Dank der Jagd und Hetzjagd des Wilds in unmittelbarer Nachbarschaft der Stadtbebauung, die heute bis die Parkgrenze erreicht, erhalten hat. Den geologischen Untergrund bilden die Tonschiefer. Das Terrain ist meist plattförmig, nur im westlichen Teil bestehen steile Neigungen, die durch die Tätigkeit eines tief eingeschnittenen Bachs entstanden. Die überwiegende Holzart im Mischbestand ist die Eiche im Alter um 50 Jahre.

Die Parkanlagen Petřínské sady stellen einen ganz von der Stadtbebauung umschlossenen Komplex der Parks und Gärten von der Gesamtfläche 10,5 ha dar. Ursprünglich wurde der ganze Berg Petřín (Laurenziaberg) bis zum Ufer der Moldau mit dem Wald bewachsen; seine Überreste sind nur in der Gipfelregion teilweise erhalten geblieben. Auf den gerodeten Hängen dominierten im Mittelalter Weinberge, die später durch Obstgärten ersetzt wurden. Erst im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts wurde der Kinský-Garten als Parkanlage gegründet. Der gegenwärtige Stand macht den Eindruck eines mehr oder weniger geschlossenen Waldbestands, wenn auch mit der Anwesenheit unursprünglicher Gehölze. Das Relief ist beträchtlich gegliedert und steilhängig, mit einer Reihe von massigen Oberflächen, die durch die künstlichen Terrainänderungen entstanden sind. Den geologischen Untergrund bilden vorwiegend der Sandstein und der Tonschiefer. Die Waldbestände sind nicht normal gebildet, die Krautschicht macht sich nur gering geltend. Man kann sie allgemein zu den Hainbuchen- bis Buchen-Eichenwäldern rechnen. Im Standort, wo die Barperfallen gelegt wurden (Kinský-Garten), bilden die Baumschicht besonders der Ahorn und die Akazie, die Strauchschicht der Holunder und die Krautschicht der dichte Bewuchs von *Allium paradoxum*. Die zweite Gruppe der Fallen wurde im Obstgarten (Seminářská-Garten) unterbracht.

Es überwiegen da die Birnen-Bäume, die aus einem dichten, regelmässig gemähten Rasen wachsen. Dieser Standort ist den Sonnenstrahlen gut zugänglich.

Der Park Královská obora oder Stromovka (Königlicher Wildpark), der mindestens schon im 13. Jahrhundert erwähnt worden war, wurde im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts sukzessiv in einen Park umwandelt. Heute ist er von allen Seiten durch die Stadt umschlossen. Es wechseln hier die Holzbestände mit ausgedehnten unbeschatteten Grasflächen. Dank der Nähe des Flusses Vltava (Moldau) sind einige Teile des Parks ständig sumpfig. Der Park beträgt eine Fläche von 119 ha. Die Fallen wurden im feuchten unbeschatteten Grasrasen und im feuchten Holzbestand gelegt, wo die Baumschicht besonders durch Ahorn und die Eiche gebildet wurde. Auf den sumpfigen Standorten wurde nur mit Hand gesammelt.

Alle Parkanlagen liegen im mässig warmen, mässig trockenen Klimagebiet, mit mildem Winter. Die langfristigen durchschnittlichen Niederschläge betragen 487 mm pro Jahr (1983 — 584,8 mm, 1984 — 468,9 mm), die mittlere Jahrestemperatur 9,4°C (1983 — 8,5°C, 1984 — 7,4°C). Die Seehöhe schwankt ab 180 m (Königlicher Wildpark) über 327 m (der Gipfel von Petřín) bis zu 369 m (Hvězda). Die beiden Versuchsjahre waren also etwas kälter, das Jahr 1983 etwas feuchter als der langfristige Durchschnitt.

Tab. 1. Liste der gefundenen Carabiden-Arten

Art	H	KG	SG	KO
<i>Carabus autonitens</i> F.	—	+	—	—
<i>Carabus intricatus</i> L.	—	+	+	+
<i>Carabus nemoralis</i> Müll.	—	+	—	+
<i>Carabus violaceus</i> L.	+	—	—	—
<i>Nebria brevicollis</i> (F.)	—	—	—	+
<i>Nothiophilus biguttatus</i> (F.)	+	+	—	+
<i>Nothiophilus palustris</i> (Duft.)	—	—	—	+
<i>Elaphrus riparius</i> (L.)	—	—	—	+
<i>Loricera pilicornis</i> (F.)	+	—	—	+
<i>Dyschirius tristis</i> Steph.	—	—	—	+
<i>Asaphidion flavipes</i> (L.)	—	+	—	+
<i>Bembidion articulatum</i> (Panz.)	—	—	—	+
<i>Bembidion biguttatum</i> (F.)	+	—	—	+
<i>Bembidion dentellum</i> (Thunb.)	+	—	—	+
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst)	—	—	—	+
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (L.)	—	—	—	+
<i>Bembidion tetracolum</i> (Say)	+	—	—	+
<i>Bembidion varium</i> (Oliv.)	—	—	—	+
<i>Tachys bioculatus</i> (Nicol.)	—	—	—	+
<i>Trechus austriacus</i> Dej.	—	+	—	—
<i>Trechus obtusus</i> Er.	+	—	—	—
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk)	+	—	—	—
<i>Badister lacertosus</i> Sturm	—	—	—	+
<i>Licinus depressus</i> (Payk.)	—	—	+	—
<i>Anisodactylus binotatus</i> (F.)	—	—	+	—
<i>Ophonus rufibarbis</i> (F.)	—	+	—	—
<i>Pseudophonus rufipes</i> (Degeer)	—	—	—	+
<i>Harpalus aeneus</i> (F.)	—	+	—	+
<i>Harpalus atratus</i> Latr.	+	+	—	+
<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dej.	—	+	—	—
<i>Harpalus rubripes</i> (Duft.)	—	+	+	—
<i>Acupalpus meridianus</i> (L.)	—	—	—	+
<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst)	—	—	—	+
<i>Amara aenea</i> (Degeer)	—	—	—	+
<i>Amara familiaris</i> (Duft.)	—	—	—	+
<i>Amara makolskii</i> Roubal	+	—	—	—
<i>Amara montivaga</i> Sturm	—	—	+	—
<i>Amara ovata</i> (F.)	—	+	—	—
<i>Amara similata</i> (Gyll.)	—	+	—	—
<i>Amara consularis</i> (Duft.)	—	+	—	—
<i>Stomis pumicatus</i> (Panz.)	+	—	—	—
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illig.)	—	—	+	—
<i>Pterostichus melas</i> (Creutz.)	—	—	+	—
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller)	+	—	—	+
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F.)	+	+	—	+
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panz.)	+	+	—	+
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panz.)	—	+	—	+
<i>Abax parallelepipedus</i> (Pill. et Mitterp.)	+	+	+	+
<i>Abax parallelus</i> (Duft.)	+	—	+	—
<i>Agonum dorsale</i> (Pontop.)	—	+	—	+
<i>Agonum albipes</i> (F.)	—	—	—	+
<i>Agonum muelleri</i> (Herbst)	—	—	—	+
<i>Eurephilus micans</i> (Nicol.)	—	—	—	+
<i>Platynus assimilis</i> (Payk.)	+	—	—	+
<i>Colathus melanocephalus</i> (L.)	—	+	—	—
<i>Lebia chlorocephala</i> (Hoffm.)	+	—	—	—
<i>Dromius agilis</i> (F.)	+	—	—	+

Tab. 1. Fortsetzung

<i>Dromius fenestratus</i> (F.)	—	—	—	—
<i>Dromius quadrimaculatus</i> (L.)	+	—	—	+
<i>Dromius schneideri</i> Crotch.	—	—	—	+
<i>Dromius spilotus</i> (Illig.)	+	—	—	—
<i>Syntomus truncatellus</i> (L.)	—	—	—	+
Σ 62	21	21	0	41

H = Park Hvězda, KG = Kinský-Garten, SG = Seminariumsgarten, KO = Královská obera (Königlicher Wildpark)

ERGEBNISSE

Die Vertretung aller gefundenen Arten in den geforschten Parks zeigt die Tabelle 1. die perzentuelle Dominanz der festgestellten Arten in einzelnen Standorten geben die Tabellen 2—5 an.

Park Hvězda

Die festgestellte Laufkäferzönose umfasst 21 Arten (Tab. 2). Die Mehrzahl stellen die Waldarten dar, besonders die des Hain-Typus. Eine absolute Dominanz weist die einzige eudominante Art, *Pterostichus oblongopunctatus* mit 82,6 % auf. Drei Arten machen sich als subdominant, drei als rezedent und die übrigen 14 als subrezedent geltend.

Tab. 2. Die Carabiden-Kommunität von Park Hvězda

Art	n	%
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	580	82,6
<i>Platynus assimilis</i>	27	3,9
<i>Bembidion tetracolum</i>	20	2,9
<i>Harpalus atratus</i>	14	2,0
<i>Carabus violaceus</i>	13	1,9
<i>Dromius spilotus</i>	9	1,2
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	7	1,0
<i>Dromius agilis</i>	5	0,7
<i>Pterostichus strenuus</i>	4	0,6
<i>Stomis pumicatus</i>	4	0,6
<i>Abax parallelus</i>	3	0,4
<i>Loricera pilicornis</i>	3	0,4
<i>Pterostichus niger</i>	3	0,4
<i>Trechus quadristriatus</i>	3	0,4
<i>Abax parallelepipedus</i>	2	0,3
<i>Nothiophilus biguttatus</i>	2	0,3
<i>Bembidion biguttatum</i>	2	0,3
<i>Bembidion dentellum</i>	1	0,1
Σ	702	100,0

Dr. Strejček fand noch *Trechus obtusus* (1 Ex., 22. 3. 83), *Amara makolekii* (1 Ex., 22. 3. 83), beide durch Sieben der Streu, und *Lebia chlorocephala* (1 Ex. 10. 8. 61).

Tab. 3. Die Carabiden-Kommunität von Kinský-Garten

Art	n	%
<i>Abax parallelepipedus</i>	809	83,2
<i>Carabus intricatus</i>	80	8,3
<i>Carabus nemoralis</i>	26	2,7
<i>Agonum dorsale</i>	11	1,1
<i>Harpalus atratus</i>	9	0,9
<i>Harpalus aeneus</i>	9	0,9
<i>Ophonus rufibarbis</i>	5	0,5
<i>Nothiophilus biguttatus</i>	5	0,5
<i>Pterostichus strenuus</i>	3	0,3
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	3	0,3
<i>Harpalus rubripes</i>	2	0,2
<i>Calathus melanocephalus</i>	2	0,2
<i>Amara consularis</i>	2	0,2
<i>Asaphidion flavipes</i>	2	0,2
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	1	0,1
<i>Pterostichus vernalis</i>	1	0,1
<i>Harpalus quadripunctatus</i>	1	0,1
<i>Amara similata</i>	1	0,1
<i>Amara ovata</i>	1	0,1
Σ	973	100,0

Dr. Strejček fand durch Sieben der Streu noch *Trechus austriacus* (10 Ex. 5. 11. 31, 8 Ex. 17. 11. 31); in der Gipfelregion erbeutete M. Škorpík 1 Ex. *Carabus auroniensis* (28. 4. 75).

Parkanlagen Petřín

Im Kinský-Garten wurden auch 21 Arten gefunden (Tab. 3) und auch hier handelt es sich überwiegend um die Wald- und Hainarten. Auch in dieser Laufkäferzönose dominiert absolut die einzige Art, *Abax parallelepipedus* mit 83,2 %. Bedeutend dominant war *Carabus intricatus* (8,3 %) und subdominant die weitere *Carabus*-Art, *C. nemoralis* (2,7 %). Eine rezedente und 17 subrezedente Arten bilden den Überrest der festgestellten Laufkäfer-Komunität.

Tab. 4. Die Carabiden-Kommunität von Seminářská zahrada

Art	n	%
<i>Pterostichus melas</i>	77	38,9
<i>Abax parallelus</i>	62	31,4
<i>Harpalus rubripes</i>	42	21,2
<i>Amara montivaga</i>	6	3,0
<i>Carabus intricatus</i>	4	2,0
<i>Pterostichus melanarius</i>	3	1,5
<i>Licinus depressus</i>	2	1,0
<i>Abax parallelepipedus</i>	1	0,5
<i>Anisodactylus binottatus</i>	1	0,5
Σ	198	100,0

Tab. 5. Die Carabiden-Kommunität des Holzbestands im Park
Královská obora

Art	n	%
<i>Abax parallelepipedus</i>	122	31,9
<i>Platynus assimilis</i>	44	11,5
<i>Nebria brevicollis</i>	39	10,3
<i>Carabus intricatus</i>	33	8,6
<i>Dromius quadrimaculatus</i>	21	5,5
<i>Pseudophonus rufipes</i>	20	5,2
<i>Carabus nemoralis</i>	19	5,0
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	17	4,5
<i>Harpalus atratus</i>	16	4,2
<i>Bembidion tetracolum</i>	15	3,9
<i>Pterostichus niger</i>	12	3,1
<i>Dromius agilis</i>	12	3,1
<i>Dromius spilotus</i>	6	1,6
<i>Pterostichus strenuus</i>	3	0,8
<i>Nothiophilus biguttatus</i>	2	0,5
<i>Agonum dorsale</i>	1	0,3
Σ	382	100,0

Dr. Strejček fand *Tachys bisulcatus* (1 Ex. 25. 12. 60) durch Sieben eines Komposthaufens, Dr. Hejkal *Dromius schneideri* (1 Ex. 17. 11. 83) und *D. fenestratus* (1 Ex. 28. 2. 84) unter der Rinde von *Acer pseudoplatanus*.

Im Obstgarten von Seminářská zahrada wurden 198 Exemplare von nur 9 Arten gefunden. Ein Drittel der festgestellten Arten ist typisch für die offenen, warmen Flächen des Steppen-Charakters, zwei von dieser Arten sind von eudominanter Vertretung, *Pterostichus melas* und *Harpalus rubripes*. Die dritte eudominante Art, *Abax parallelus* stellt ein typisches Walddtier vor und ihr Vorkommen hängt mit dem ursprünglichen Charakter des Habitats zusammen. Die übrigen Arten sind teils Walddtiere, teils Grasland-Bewohner, teils euryöke Arten.

Tab. 6. Die Carabiden-Kommunität des Grasbestands im Park Královská obora

Art	n
<i>Amara aenea</i>	8
<i>Nebria brevicollis</i>	7
<i>Agonum muelleri</i>	2
<i>Amara familiaris</i>	2
<i>Asaphidion flavipes</i>	2
<i>Bembidion lampros</i>	1
<i>Badister lacertosus</i>	1
<i>Harpalus aeneus</i>	1
<i>Pterostichus vernalis</i>	1
<i>Nothiophilus palustris</i>	1
<i>Syntomus truncatellus</i>	1

Tab. 7. Die Carabiden-Arten der Sumpfbiotope im Park Královská obora

Art	n
<i>Bembidion articulatum</i>	18
<i>Bembidion tetracolum</i>	9
<i>Platynus assimilis</i>	8
<i>Loricera pilicornis</i>	6
<i>Bembidion dentellum</i>	6
<i>Elaphrus riparius</i>	5
<i>Bembidion quadrimaculatum</i>	5
<i>Bembidion biguttatum</i>	4
<i>Bembidion varium</i>	4
<i>Agonum albipes</i>	3
<i>Acupalpus meridianus</i>	1
<i>Dyschirius tristis</i>	1
<i>Europhilus micans</i>	1
<i>Stenotaphus mixtus</i>	1

Královská obora (Königlicher Wildpark)

Im Baumbestand wurden 16 Arten in 382 Exemplaren gefunden (Tab. 5). Es handelt sich wieder überwiegend um die Waldarten. Die gegenseitige Vertretung der Arten zeugt für natürlichere Artenzusammensetzung der Leufkäferzönose als in beiden verschatteten Standorten in den Parkanlagen Hvězda und Kinský-Garten. Drei Arten sind eudominant mit deutlicher Überlegenheit von euryöker Waldart *Abax parallelepipedus*. Für die höhere Feuchtigkeit des Biotops zeugt das eudominante Auftreten von *Platynus assimilis* und *Nebria brevicollis*. Von den vier dominanten Arten ist nur *Pseudophonus rufipes* nicht die typische Waldart. Auch die fünf subdominanten Arten sind für die verschatteten Habitate typisch. Eine Art wurde als rezedent und 3 als subrezedent vertreten.

In den unbeschatteten Grasbeständen wurden durch beide Fangmethoden 11 Arten in nur 27 Exemplaren erbeutet. Diese Laufkäfer-Gemeinschaft (Tab. 6) könnte man nicht ausführlicher werten, weil die Fallen in beiden Saisonen schon Mitte Mai vernichtet worden waren.

In den nassen und sumpfigen Standorten des Parks wurden, nur durch Handfang, 14 Arten in 72 Individuen festgestellt. Die Tabelle 7 bringt die Artenliste, die 6 *Bembidion*-Arten und 8 Vertreter anderer Gattungen umfasst.

VERGLEICH DER ZUSAMMENSETZUNG DER CARABIDENFAUNA
UNTERSUCHTER PARKS

Königlicher Wildpark besitzt Dank der Heterogenität seiner Habitate die reichste Laufkäferfauna, es wurden 41 Arten gefunden. Die Parks Hvězda und Kinský-Garten weisen nur die Hälfte dieser Artenzahl auf. Wenn man die beiden Ähnlichkeitskoeffizienten zum Vergleich benutzt, dann sind die Parks Hvězda und Königlicher Wildpark ähnlicher ($J = 36,1$; $S = 41,9$) als Kinský-Garten und Königlicher Wildpark ($J = 31,6$; $S = 38,7$). Einen sehr niedrigen Ähnlichkeitskoeffizient weisen Hvězda und Kinský-Garten auf ($J = 20,0$; $S = 28,6$). Wenn man nur die Fauna der Baum- und Strauchbestände vergleicht, dann ist die Ähnlichkeit, mit der Ausnahme der Parks Hvězda und Kinský Garten, viel höher (Hvězda, Königlicher Wildpark $J = 91,7$; $S = 64,7$; Kinský

Garten, Königlicher Wildpark J = 38,9; S = 54,0; Hvězda, Kinský Garten J = 24,0; S = 32,4).

In allen verglichenen Parks haben wir nur 6 gemeinsame Arten festgestellt: *Abax parallelepipedus*, *Dromius quadrimaculatus*, *Harpalus atratus*, *Nothophilus biguttatus*, *Pterostichus oblongopunctatus* und *P. strenuus*. Es handelt sich um die Waldarten, die besonders die Laubwälder bewohnen.

Die untersuchten Parks unterscheiden sich auch beträchtlich durch die Abundanz der Laufkäfer. Die grösste Zahl der Exemplare pro Falle wies Kinský-Garten auf, wo dieser Wert durchschnittlich 45 Individuen betrug. Dann folgte der Park Hvězda mit 30 Exemplaren. Viel niedrigeren Wert — 13 haben wir im Baumbestand von Královská obora festgestellt und den niedrigsten Wert, 9 Exemplare pro Falle, wies der Obstgarten Seminářská zahrada auf, vielleicht Dank seinem dichten Grasrasen, der die Bewegungsaktivität der Käfer bestimmt vermindert.

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Wenn man die Zusammensetzung der Laufkäferfauna der Prager Parkanlagen mit solcher in anderen mitteleuropäischen Städten vergleicht, dann weisen die grösste Ähnlichkeit die Laufkäfer-Komunitäten in den Parkanlagen in Warschau, Kiel und im Park Nonne in Leipzig auf. In Warschau hat Czechowski (1979) 25 Arten festgestellt, in Kiel berichten Schaefer und Koch (1979) über 15 Arten und in Leipziger Park Nonne gibt Klausnitzer (1983) 22 Arten an (10—30 in 7 verschiedenen Parks der Stadt). Wir haben in Parks Hvězda und Kinský-Garten je 21 und im Königlichen Wildpark 41 Arten gefunden. Nur vier Arten kommen fast in allen untersuchten mitteleuropäischen Parks vor: *Asaphidion flavipes*, *Carabus nemoralis*, *Nebria brevicollis* und *Nothophilus biguttatus*.

Die Laufkäfer-Zönose, die Šustek (1980) im Park Lužánky in Brno gefunden hat (24 Arten), steht der vom Königlichen Wildpark am nächsten. Zehn besonders feuchtigkeitsliebende Arten, sind identisch. Die Ähnlichkeit hängt mit dem Charakter und Ursprung beider Parks zusammen.

Viel bedeutendere Übereinstimmung als in der Artenzusammensetzung besteht in der ähnlichen Artendiversität und der Struktur der Laufkäfer-Zönose untersuchter Parks. In mehreren besonders künstlichen Parkanlagen, überwiegen bedeutend 1 bis 4 Arten, die sich oft durch mehr als 80 % aller Individuen der Komunität geltend machen. Diese Tatsache berichtet über die niedrige Stabilität der Zönose, die weit vom Klimax steht und durch bedeutende störende Eingriffe negativ beeinflusst wird (Mahd, Entfernung der Laubstreu u.a.).

Aus dem Vergleich der Zusammensetzung der Laufkäferzönosen untersuchter Stadtparks in Praha, Brno, Warszawa, Kiel und Leipzig geht hervor, dass keine charakteristische Parkfauna dieser Käferfamilie besteht, nicht einmal in Mitteleuropa. Die Zusammensetzung der Fauna ist vom ursprünglichen Biotop, der der gegenwärtigen Parkanlage vorging, erheblich abhängig.

LITERATUR

- Boháč J., 1988: Fauna of staphylinid beetles (Coleoptera, Staphylinidae) of two Prague parks and its comparison with others biotopes. Tagungsberichte Gothae Symposium 1987: 130—133.

- Czechowski W., 1980: Influence of the manner of managing park areas and their situation on the formation of the communities of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae). *Fragmenta faunistica*, 25: 199—219.
- Klausnitzer B., 1983: Faunistisch-ökologische Untersuchungen über die Laufkäfer (Col., Carabidae) des Stadtgebiets von Leipzig. *Ent. Nachr. Ber.*, 27: 241—260.
- Schaefer M., Kock K., 1979: Zur Ökologie der Arthropodenfauna einer Stadtlandschaft und ihrer Umgebung I. Laufkäfer (Carabidae) und Spinnen (Araneida). *Anz. Schädlingskde. Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 25: 85—90.
- Sustek Z., 1979: Výzkum geoekologie brněnských parků na příkladě střevlíkovitých a drabčíkovitých v parku Lužánky. *Zpr. Geogr. ú. CSAV Brno*, 16: 156—174.
- Topp W., 1972: Die Besiedlung eines Stadtparks durch Käfer. *Pedobiologia*, 12: 336—346.

Eingegangen am 20. Januar 1989; angenommen am 18. Mai 1989

**CHANGES OF THE COEFFICIENT OF CONDITION IN THE CRUCIAN CARP
(CARASSIUS CARASSIUS, PISCES : CYPRINIDAE)**

Abdel Moneim KHALID & Josef ZÁVĚTA

Department of Zoology, Charles University, Viničná 7, 128 44 Praha 2,
Czechoslovakia

Abstract: Fulton's coefficient of condition was determined by 828 specimens of crucian carp (*Carassius carassius* (L.)) collected between 1983—1987 in a natural pond of the river Labe. 150 specimens were evaluated from four other Czech localities. 52 crucian carps from three Polish localities were also evaluated. The changes of the coefficient of condition related to the body length and the age of the fish were found. The index of condition did not rise in the natural pond even after an overall decrease of the population. High values of the coefficient were found in the southernmost examined locality, the Věstonice reservoir on the river Dyje.

INTRODUCTION

The crucian carp, a small fish of the carp family, has been known in Bohemia since 1547 (Dubravius, 1547). Due to the fact, that it is a food competitor of the carp, it has not been the subject of a detailed investigation. The crucian carp and its ecology were studied e.g. by Frič (1859, 1863, 1872, 1908), Frič and Vávra (1903), Votrubec (1926), Mahen (1926, 1931), Vladýkov (1931), Dyk (1959), Libosvářský (1963), Holčík and Mišík (1962), Kux and Weisz (1962), Oliva (1963), Zitňan (1965), Čiháň (1957 a, b) Flasar and Flasarová (1981), Hanel (1983).

According to the information accessible to us, there has up to now appeared no report dealing with the variation of the coefficient of condition in the crucian carp. Due to this fact we decided to present a survey of the data in relationship to body length and age classes for specimens from several localities in Czechoslovakia and Poland.

MATERIAL AND METHODS

Major part of the fish material was personally collected from the Labe natural pond Malá Arazimova (near the village of Čelákovice), the Jevany ponds (SE of Prague) and a pond in the village Kroučová near Nové Strašecí (west of Prague). For the seining were used various types of hauling nets, 40 meters long and three meters deep with a mesh size of 8—10 mm and a 1 m² hoop net with 10 mm meshes.

The area of the Malá Arazimova natural pond in the inundation area of the river Labe is 286 m², its volume represents 261 m³, maximum depth is 1.75 m (Oliva, 1957; Leillák, 1953; Hrbáček, 1962). The total number of specimens caught was 828.

From pond Jan (in the vicinity of Kostelec nad Černými lesy), a part of the Jevany pond chain, were obtained 21 specimens. The area of the pond is 4 ha, maximum depth is 2.5 m.

Out of the 0.5 ha pond in the village Kroučová (west of Prague) we personally collected on October 27th, 1984 51 specimens of crucian carp.

Crucian carps from the Věstonice reservoir, a part of the Nové Mlýny riverine lake

system on the river Dyje, were collected by dr. Šebela and kindly donated by ing. S. Lusk. On the whole we obtained 73 specimens.

We had to our disposal 7 crucian carps from a pond in the village Vykaň near Český Brod. The locality was described by Oliva (1959), the area is 4 200 m², maximum depth is 0.75 m.

From Poland we obtained crucian carps from the locality Jasień near Gdańsk, out of a natural peat bog pond with an area of 600 m², half of it overgrown with *Juncus*. The 12 examples were collected by O. Oliva in 1961. Further 16 specimens were collected from the locality Karczemki Kielpińskie in the vicinity of Gdańsk. Oliva collected in 1963 10 specimens of crucian carp out of natural ponds in the delta of the Wisła, to the south of the former main stream of the Wisła near Górki Wschodnie in the vicinity of Gdańsk.

All specimens were measured and weighed, Fulton's coefficient of condition was calculated according to the formula

$$K = \frac{W \cdot 10^5}{SL^3}$$

(W = total body weight; SL = body length, longitudo corporis). For the age determination, the scale method was used.

RESULTS AND DISCUSSION

Crucian carps in the Malá Arazimova natural pond were studied in the period 1983—1987.

From 1983 we had to our disposal out of the Malá Arazimova pond 112 specimens with body lengths between 40 and 65 mm, the coefficient of condition varied between values 1.87 for the body length of 45 mm and 2.73 for 60 mm. For standard lengths of 50 and 55 mm the value represented 2.40, for the 65 mm length it was 2.55 (Table 1).

From 1984 we had to our disposal 121 specimens with their body lengths between 40 and 75 mm and body weights in the range of 2—12 g. The highest value of the coefficient of condition was found for the body length of 40 mm 3.12, the minimum value 2.31 was ascertained for the body length of 60 mm. (Table 1).

In 1985 we performed the following sampling of crucian carp.

On May 9 th, 1985 we collected 56 specimens with their body lengths in the range of 35—75 mm, the coefficient of condition varied from 2.09 for the body length of 35 mm to 2.62 for the body length 70 mm.

On May 24th, 1985 we collected 85 specimens with their body lengths in the range of 35—90 mm. For the body lengths between 40 and 55 mm was the value of the index of condition 1.8, but the maximum value was 2.84, calculated for the body length of 70 mm (Table 2).

On May 31st, 1985 we obtained 94 specimens with body lengths in the range of 35—80 mm, K values were somewhat higher, for the body lengths of 45, 50 and 60 mm was the value 2.0, maximum value of K was 2.84 for the body length of 75 mm (Table 2).

On June 7th, 1985 we caught 35 specimens with body lengths in the range of 40—65 mm, Fulton's coefficient again varied between 2.03 (for 40 mm) and 2.64 for the body length of 65 mm.

On June 15th, 1985 we had to our disposal 22 specimens with the body lengths in the range of 50—70 mm. The minimum value of K = 1.92 was calculated for the body length of 55 mm, the highest value K = 2.53 was found for the body length of 70 mm, but the values again varied with the body length.

Table 1. Coefficient of condition in relation with the body length of the crucian carp

Locality Body length in mm	Malá Arazimova - 1983		Malá Arazimova - 1984	
	No.	K	Body length in mm	No. K
40	6	2.50	40	3 3.12
45	6	1.87	45	11 2.52
50	2	2.40	50	21 2.64
55	33	2.40	55	33 2.64
60	52	2.73	60	39 2.31
65	13	2.55	65	4 2.55
			70	7 2.62
			75	3 2.84

Table 2. Coefficient of condition in relation with the body length of the crucian carp in Malá Arazimova

Body length in mm	24th May 1985		31st May 1985		25th July 1985	
	No.	K	Body length in mm	No.	Body length in mm	No. K
35	2	2.33	35	3	35	1 1.39
40	13	1.88	40	22	40	1 2.34
45	13	1.87	45	20	45	10 2.19
50	18	1.84	50	20	50	8 2.40
55	26	1.80	55	18	55	9 2.28
60	5	1.67	60	6	60	11 2.08
65	3	2.00	65	1	65	3 1.96
75	2	1.83	75	3	70	3 2.39
80	1	1.52	80	1	75	1 2.01
85	1	2.04				
90	1	2.13				

Table 3. Coefficient of condition in relation with the body length of the crucian carp in Malá Arazimova

23rd May 1986			1987		
Body length in mm	No.	K	Body length in mm	No.	K
30	3	2.59	50	1	2.97
40	2	2.50	55	1	2.40
50	19	1.16	60	11	3.29
55	13	2.34	65	8	3.01
60	13	2.22	70	4	3.22
65	2	2.18	75	4	3.21
			80	2	2.56

On July 6th, 1985 we caught 53 specimens with body lengths in the range of 45–60 mm. The minimum value $K = 2.12$ was observed by fish having a body length of 60 mm. the maximum $K = 2.40$ was found for the body length of 50 mm.

On July 25th, 1985 we had to our disposal 47 specimens with body lengths in the range of 35–75 mm. The lowest value of $K = 1.39$ was found for the standard length of 35 mm. the highest value $K = 2.40$ was ascertained by fish with a body lengths of 55 mm. otherwise the values oscillated between 1.96 and 2.39 (Table 2).

On September 28th, 1985 we collected 61 specimens with body lengths in the range of 40–55 mm, the lowest value of $K = 1.90$ was found for the minimum length. the highest value of $K = 2.50$ was calculated for the length of 45 mm, otherwise K oscillated around 2.22–2.24.

On October 3rd, 1985 we caught 32 specimens with body lengths in the range of 40–75 mm. K values were somewhat higher, from $K = 2.08$ for the body length of 45 mm to $K = 2.50$ for the length of 40 mm.

In 1986 we performed two sampling. On May 14th, 1986 were collected 24 specimens with body lengths in the range of 40–75 mm. Calculated values of the coefficient of condition were rather high, already for the body length of 40 mm was $K = 2.34$, for 45 mm was $K = 2.74$, then they decreased for lengths from 50–60 mm to values between 2.48 and 2.54 and the maximum value of $K = 3.56$ was ascertained for the body length of 75 mm.

On May 23rd, 1986 we caught 52 specimens with body lengths in the range of 30–85 mm. The lowest value of $K = 1.16$ was found for the body length of 50 mm, the highest, 2.59, was found for the length of 30 mm. Otherwise K values varied from 2.18 (for the length of 65 mm) to 2.34 for 55 mm (Table 3).

In 1987 we had to our disposal 31 specimens with body lengths in the range of 50–80 mm. Values of K varied from 2.40 for the length of 55 mm to 3.22 for 70 mm and 3.29 for 60 mm (Table 3).

In the pond Kroučová we caught 51 specimens with lengths between 85 and 145 mm, the coefficient of condition varied from 2.77 for the length of 85 mm over $K = 3.41$ for length of 140 mm to the maximum value of $K = 3.61$ for the length of 145 mm (Table 4).

Table 4. Coefficient of condition in relation with the body length of the crabs etc.)

Locality: Kroučková pond		Jan pond in Jevany		Věstonice reservoir		Fasien lake in Paband	
SL in mm	No.	SL in mm	No.	SL in mm	No.	SL in mm	No.
85	1	70	1	130	1	45	3
100	1	75	1	170	1	50	2
110	3	80	1	175	1	55	10
115	5	115	1	180	5	60	3
120	8	120	1	185	3	65	2
125	11	130	4	190	6	70	5
130	9	140	5	195	3	80	2
135	6	145	2	200	2	125	1
140	6	150	2	205	9		
145	1	155	2	210	7		
				215	5		
				220	6		
				225	6		
				230	7		
				235	6		
				240	3		
				245	1		
				250	1		
						4.74	
						4.48	
						3.36	
						3.54	
						4.04	
						3.95	
						4.61	
						4.22	
						4.41	
						3.61	
						3.57	
						4.04	
						3.51	
						3.68	
						3.63	
						3.94	
						3.85	
						3.71	

Table 5. Survey of the values of the coefficient of condition in relationship with the age classes of the crucian carp

Locality	0	Age classes									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Malá Arazimova 1983, natural pond	2.11										
Malá Arazimova 1984	—	3.09	3.08								
Malá Arazimova 9th May 1985	—	—	3.06								
Malá Arazimova 24th May 1985	—	—	2.46	2.48							
Malá Arazimova 31st May 1985	—	1.01	2.81	2.92							
Malá Arazimova 7th June 1985	—	2.50	2.35								
Malá Arazimova 15th June 1985	—	2.22	2.62								
Malá Arazimova 6th July 1985	—	2.64	2.64								
Malá Arazimova 25th July 1985	—	2.40	2.67								
Malá Arazimova 28th Sept. 1985	—	2.56	3.20								
Malá Arazimova 3rd October 1985	—	2.36	2.49								
Malá Arazimova 14th May 1986	—	1.92	3.05	2.77							
Malá Arazimova 23rd May 1986	—	3.19	2.63	2.71							
Malá Arazimova 9th June 1986	—	2.27	2.48	2.54							
Malá Arazimova 1987	—	3.06	3.19	2.91	3.56	3.09	3.48				
Kroučová — pond	—	3.19	3.65	3.49	3.12	—	—	—	—	—	—
Jan — pond (Jevany)	—	—	—	4.05	3.42	3.50	3.70	4.31	4.10	4.00	4.34
Vykáň — pond	—	—	—	3.58	—	—	—	—	—	—	—
Věstonice reservoir	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jasień natural peat bog pond	—	—	2.94	3.20	3.98	—	—	—	—	—	—
Górki Wschodnie — natural pond	—	—	3.40	3.41	5.39	—	—	—	—	—	—
Karczemki Kiełpińskie natural peat bog pond (Poland)	—	3.52	2.64	—	—	—	—	—	—	—	—

From the pond Jan in Jevany we had to our disposal 20 specimens with body lengths in the range of 70—165 mm. The highest value of $K = 4.08$ was found for the body length of 70 mm, then it decreased to the minimum value of $K = 2.58$ for the length of 140 mm and oscillated between 3.48 and 2.89, a value calculated for 165 mm (Table 4).

In the pond Vykáň we caught 7 specimens of crucian carp with standard length in the range of 125—150 mm. K values varied from the one for the minimum length of 125 mm ($K = 3.28$) to the value of $K = 3.53$ for 135 mm, the lowest value of the coefficient of condition was found ($K = 3.08$) for the length of 150 mm.

From the Věstonice reservoir we had to our disposal 72 specimens with body lengths in the range of 150—250 mm. The coefficient reaches relatively high values ($K = 4.74$) for the body length of 150 mm and then decrease with a certain oscillation, for the standard length of 190 mm it represents $K = 3.95$ and for 250 mm is $K = 3.71$ (Table 4).

In the Polish lake Jasień near Gdańsk were caught 28 specimens of crucian carp with their body lengths in the range of 45—125 mm. For the standard length of 45 mm was $K = 2.63$, the lowest value of K was found for 60 mm, then the values oscillate to the maximum value of $K = 3.51$ for the body length of 80 mm and decrease to 3.17 for the length of 125 mm (Table 4).

From the locality Górki Wschodnie in Poland we examined 10 specimens of crucian carp with their lengths between 50 and 90 mm, the values of the coefficient vary from 3.20 for the length of 50 mm to 2.84 for the length of 65 mm and then inverse to the value of $K = 5.68$ for the body length of 75 mm and decrease to 2.83 for the length of 90 mm.

From the natural ponds of the locality Karczemki Kielpińskie in the vicinity of Gdańsk in Poland we had to our disposal only 14 specimens with their lengths between 35 and 55 mm. Values of the coefficient of condition vary between 3.49 for the body length of 35 mm to 2.40 for the length of 55 mm.

Out of the submitted results is clear, that with the exception of the last mentioned locality, where there was found a gradual decrease of the values of the coefficient of condition no such relationship could be found for the other localities. The fluctuation of the coefficient is surely caused by nutritional conditions and other climatic factors, above all by water temperature. Rather high values were found in the southernmost locality Věstonice, which has relatively high average water temperature. Values of K from the natural pond Malá Arazimova strongly varied from year to year.

Concerning the relationship of the coefficient of condition and age classes (Table 5), it may be said, that with minor exceptions (hauls of June 7th, 1985 and July 6th, 1985), the coefficient of condition of the crucian carps in the Malá Arazimova natural ponds has a rising tendency. But already in 1986 it fluctuates and the same holds for 1987. But it has to be mentioned, that age was determined only up to the IIIrd age class, no older crucian carps were caught.

In the Kroučová pond manifests itself after a rise in the IIrd age class a marked decrease in the following years. Also pond Jan shows a fluctuation of the coefficient of condition of the crucian carp population with a striking decrease of values in the Vth age class. Both in the Vykáň pond and the Polish locality Karczemki Kielpińskie may be observed a decrease of the values of the coefficient. In the locality Věstonice were found crucian carps of the Vth—Xth age classes. The K coefficient first rises in the Vth—VIIth age classes and de-

creases in the following age groups. In the Polish localities Jasień and Górki Wschodnie may be observed a striking increase in K values in IIInd—IVth age classes.

We can't make any general conclusions out of the changes of values of the coefficient of condition in the length classes, we may only state, that there exists in certain localities an increase of the values of the coefficient together with rising age.

Of interest may be also the unpublished finding, that in 1985 there was in the Malá Arazimova natural pond, using the method of abundance estimation of Schnabel (Oliva, 1959; 1960 a, b), the crucian carp population estimated to be 133 530 fish per hectare and the average biomass was 586 kg per hectare. Values of the coefficient K show an increase in that year.

On the other hand in 1986, when the abundance was 50 174 fishes per hectare and the average biomass was 186 kg per hectare (Khalid, 1987), the values of K oscillate, sometimes even decrease, although one could expect an increase of the K values, because there was a decrease in the number of crucian carp and they could not participate in food competition. There was no increase of the coefficient of condition as compared with 1985.

CONCLUSION

We studied between 1983 and 1987 828 specimens of crucian carp (*Carassius carassius* (L.)) from the Labe natural pond Malá Arazimova and calculated the coefficient of condition in relation with the body length and age of the fish. Further 150 specimens of crucian carp were collected from four other Czech localities. Fulton's coefficient of condition was also ascertained by 52 specimens from three Polish localities.

There was found no general relationship of the coefficient of condition and body length of the crucian carps. A rise of the K coefficient with the age of the fish was found in 10 cases from different localities.

Neither did the index rise after a decrease of the abundance of crucian carp in the Malá Arazimova natural pond to a third of the original number, as happened in 1986 compared with 1985. Higher values of Fulton's coefficient of condition were found in the Věstonice reservoir on the river Dyje, a locality lying in the south of Czechoslovakia.

Acknowledgement

We would like to thank doc. dr. O. Oliva, CSc. for his help in field operations, providing literature and a critical reading of the manuscript.

LITERATURE

- Čihář, J., 1957 a: Potravní biologie karasa obecného (*C. carassius* (L.)) m. *humilis* Heckel 1840). *Věst. čs. Společ. zool.*, 21: 311—325.
Čihář, J., 1957 b: Příspěvek k růstu karasa obecného (*C. carassius* (L.)) m. *humilis* Heckel 1840). *Acta Univ. Carol., Biol.*, 3: 215—228.
Dubravský, J., 1547: De piscinis libri V. (O rybnících). ČSAV Praha, Sb. filolog., 1,2: 1953: 775 pp. First printed 1547 in Vratislav.
Dyk, V., 1956: Naše ryby. SZN Praha, 339 pp.
Flasar, I., M. Flasarová, 1981: O rybách řeky Ohře. Kraj. museum Teplice, sv. 21, 91 pp.
Frič, A., 1859: České ryby. Živa, 56 pp (also separate printed).

- Frič, A., 1863: Nový druh českých ryb. *Ziva*, 11: 188—189.
- Frič, A., 1872: Obratlovci země České. *Práce zool. odděl. pro přír. proskoum. Čech*, 2. díl, 4 odděl., Praha, 148 pp.
- Frič, A., 1908: České ryby a jejich cizopasnici. 2. vyd., nákl. vlast., 78 pp.
- Frič, A., V. Vávra, 1903: Výzkumy zvířeny ve vodách českých. V. Výzkum Labe a jeho starých ramen. *Arch. pro přír. prosk. Čech*, 11, 3: 1—155.
- Hanel, L., 1983: Pozoruhodné rybářské úlovky na Podblanicku. *Sborník vlast. prací z Podblanicka*, 24: 101—126.
- Holčík, J., V. Mišík, 1962: Ichtyofauna tokov jižních svahov Vihorlatu a Blatenské nížiny. *Biologička*, 17, 6: 422—439.
- Hrbáček, J., 1962: Species composition and the amount of the zooplankton in relation to the fish stock. *Rozpravy ČSAV*, 72, 10: 3—114.
- Khalid, A. M., 1986: Studie o karasu obecném (*Carassius carassius*). Ph.D. Thesis, Charles University, Prague, 63 pp, unpublished.
- Kux, Z., T. Weisz, 1962: Ichtyofauna hlavního toku Dunaje a jeho některých přítoků v jihoslovenské nížině. *Čas. Mor. Mus.*, 47: 151—180.
- Lellák, J., 1953: Kvalitativní studie o zoobentosu některých stojatých vod ve středním Polabí. *Rozpravy ČSAV*, 63, 8—9: 1—143.
- Libosvářský, L., 1963: Stáří a růst karasa obecného, *Carassius carassius* (L.) v některých vodách ČSSR. *Zool. listy*, 12, 3: 239—258.
- Mahen, J., 1926: Částečná revize ryb dunajské oblasti. *Sborník klubu přír., Brno*, 8: 56—69.
- Mahen, J., 1931: Příspěvek k systematice ryb kaprovitých. *Sbor. klubu přír., Brno*, 12: 33—47.
- Oliva, O., 1957: Biologická studie o rybách středního Polabí. Ph.D. Thesis, Charles University, Prague, 330 pp., unpubl.
- Oliva, O., 1959: Ještě k otázce množství ryb v přirozených nádržích a metodice jeho odhadu. *Věst. čs. Společ. zool.*, 33, 3: 280—288.
- Oliva, O., 1960 a: Další příspěvek k poznání složení rybích populací v Polabí. *Věst. čs. Společ. zool.*, 24, 1: 42—49.
- Oliva, O., 1960 b: Ještě k metodě odhadu velikosti rybí osádky. *Věst. čs. Společ. zool.*, 24, 2: 105—129.
- Oliva, O., 1963: Kruhoústí a ryby Čech. *Habil. Thesis*, Charles Univ., Prague, 584 pp, unpublished.
- Vladykov, V., 1931: Poissons de la Russie Sous-Carpatique (Tchécoslovaquie). *Mém. Soc. Zool. France*, 29, 4: 217—374.
- Votrúbec, J., 1926: Ryby střední Jizery a jejich rozšíření. *Čs. rybář*, 6: 105—107, 120—122.
- Žitňan, R., 1963: Ichtyofauna československého úseku Tisy. *Sborník východoslov. muzea, série B. zoológia-botanika*, 6 B: 61—67.

Received January 5, 1989; accepted May 18, 1989

BRAIN SIZE IN BIRDS: 4. PASSERIFORMES

Jiří MLÍKOVSKÝ

Department of Evolutionary Biology, Czechoslovak Academy of Sciences,
Sekaninova 28, CS — 128 00 Praha 2

Abstract. Brain size in 151 species and its relation to body size in 10 families of birds are estimated. The order Passeriformes is considered.

INTRODUCTION

This is the final part of my review of the brain size in birds (Mlíkovský, 1989 a, b, c). See Mlíkovský (1989a) for the sections on Material and Methods.

RESULTS AND DISCUSSION

Passeriformes

The data on the brain size and the body size in Passeriformes are presented in the Table 1 and Figures 1—7. The data were sufficient for the discussion of the brain — body size relationships in 12 families only (see below). No data were available for the following families: Dendrocolaptidae, Rhinocryptidae, Pipridae, Oxyruncidae, Atrichornithidae, Xenicidae, Pittidae, Philepittidae, Campephagidae, Irenidae, Vangidae, Dulidae, Climacteridae, Rhabornithidae, Remizidae, Dicaeidae, Zosteropidae, Meliphagidae, Dicruridae, Callaeidae, Grallinidae, Artamidae, Ptilonorhynchidae, Paradisaeidae and Drepanididae.

In Motacillidae, brain size and body size are only marginally correlated ($r_s = 0.725$; $p < 0.1$). This is obviously an artifact, caused probably by the very restricted range of body size of the included species (17.5—21 g). See Smith (1980) for a statistical explanation. However, calculation of the regression equation is meaningless until this bias is removed.

In Turdidae, brain size and body size are positively correlated ($r_H = 1.875 \pm 0.277$; $p < 0.001$) and their allometrical relation is $E = 0.0809 S^{0.712 \pm 0.0536}$ ($n = 14$). The slope of this regression is significantly higher than the Dubois' constant ($t_s = 2.734$; $p < 0.01$), but does not significantly differ from the Jerison's constant ($t_s = 0.815$; $p > 0.05$).

In Sylviidae, brain size and body size are positively correlated ($r_s = 0.935$; $p < 0.01$) and their allometrical relation is $E = 0.0803 S^{0.712 \pm 0.107}$ ($n = 8$). The slope of this regression does not significantly differ from either the Dubois' constant ($t_s = 1.421$; $p > 0.05$) or the Jerison's constant ($t_s = 0.424$; $p > 0.05$).

In Paridae, brain size and body size are positively correlated ($r_s = 0.943$; $p < 0.01$) and their allometrical relation is $E = 0.188 S^{0.549 \pm 0.101}$ ($n = 6$). The slope of this regression does not significantly differ from either the Dubois' constant ($t_s = -0.109$; $p > 0.05$) or the Jerison's constant ($t_s = -1.165$; $p > 0.05$).

In Nectariniidae, brain size and body size are positively correlated ($r_s = 1.000$; $p < 0.05$) and their allometrical relation is $E = 0.156 S^{0.486 \pm 0.136}$ ($n = 4$). The slope of this regression does not significantly differ from either the Dubois' constant ($t_s = -0.544$; $p > 0.05$) or the Jerison's constant ($t_s = -1.328$; $p > 0.05$).

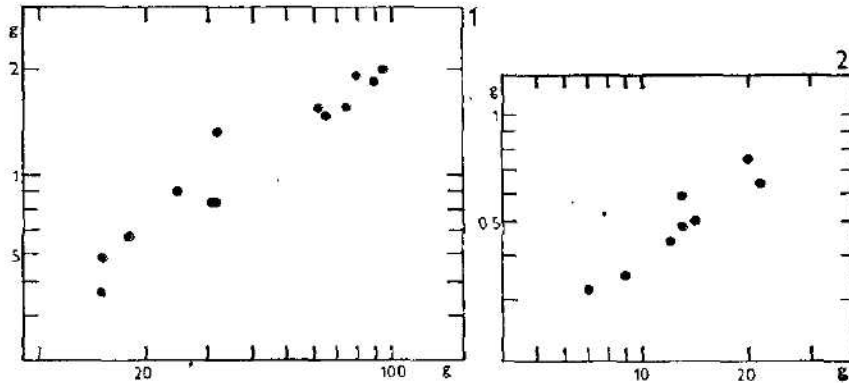


Fig. 1. Relationship between the brain size (Y axis) and the body size (X axis) in Turdidae. See Table 1 for exact data.

Fig. 2. Relationship between the brain size (Y axis) and the body size (X axis) in Sylviidae. See Table 1 for exact data.

In Corvidae, brain size and body size are positively correlated ($r_H = 1.949 \pm 0.302$; $p < 0.001$) and their allometrical relation is $E = 0.162 S^{0.648 \pm 0.0493}$ ($n = 12$). The slope of this regression does not significantly differ from either the Dubois' constant ($t_s = 1.778$; $p > 0.05$) or the Jerison's constant ($t_s = -0.377$; $p > 0.05$).

In Ploceidae, brain size and body size are positively correlated ($r_s = 1.000$; $p < 0.05$) and their allometrical relation is $E = 0.0706 S^{0.737 \pm 0.218}$ ($n = 4$). The slope of this regression does not significantly differ from either the Dubois' constant ($t_s = 0.812$; $p > 0.05$) or the Jerison's constant ($t_s = 0.323$; $p > 0.05$).

In Estrildidae, brain size and body size are positively correlated ($r_H = 1.410 \pm 0.289$; $p < 0.001$) and their allometrical relation is $E = 0.0984 S^{0.666 \pm 0.0843}$ ($n = 13$). The slope of this regression does not significantly differ from either the Dubois' constant ($t_s = 1.257$; $p > 0.05$) or the Jerison's constant ($t_s = -0.008$; $p > 0.05$).

In Fringillidae, brain size and body size are positively correlated ($r_H = 2.154 \pm 0.267$; $p < 0.001$) and their allometrical relation is $E = 0.0857 S^{0.756 \pm 0.0423}$ ($n = 15$). The slope of this regression is significantly higher than both the Dubois' constant ($t_s = 4.634$; $p < 0.001$) and the Jerison's constant ($t_s = 2.112$; $p < 0.05$).

In Parulidae, brain size and body size are positively correlated ($r_s = 0.808$; $p < 0.01$) and their allometrical relation is $E = 0.0622 S^{0.799 \pm 0.114}$ ($n = 9$). The slope of this regression is significantly higher than the Dubois' constant ($t_s = 2.096$; $p < 0.05$), but does not significantly deviate from the Jerison's constant ($t_s = 1.161$; $p > 0.05$).

Table 1. Brain size and encephalization in Passeriformes
n = number of measured brains or cava crania, S = body mass (g), E = brain mass (g), I_{rel} = relative brain mass (%), Q_r = coefficient of relative encephalization. See Mikovsky (1989a) for the calculation of these indices. Author = who measured brains or cava crania.

Taxon	n	S	E	I _{rel}	Q _r	Author
Eurylaimidae						
<i>Cymbirhynchus macrorhynchus</i>	2		1.5			22
Formicariidae						
<i>Chamaeza campanisona</i>	1		1.9			22
Cotingidae						
<i>Pyroderus scutatus</i>	2		4.45			22
Tyrannidae						
<i>Colonia colonus</i>	1		1.3			22
Phytotomidae						
<i>Phytotoma rari</i>	1		1.2			22
Menuridae						
<i>Menura novaeollandiae</i>	1	910	10.5	1.15		22
Alaudidae						
<i>Alauda arvensis</i>	18	35	0.98	2.80		2, 4, 12, 14
<i>Melanocorypha calandru</i>	4	55	1.36	2.47		12
Hirundinidae						
<i>Hirundo rustica</i>	15	18	0.55	3.08		12, 17
<i>Hirundo senegalensis</i>	3	20	0.53	2.65		6
<i>Delichon urbica</i>	5	15	0.44	2.93		12
Pycnonotidae						
<i>Pycnonotus barbatus</i>	3	41	1.17	2.85		6
Laniidae						
<i>Lanius collurio</i>	3	28	1.02	3.04		12, 14
<i>Lanius collaris</i>	3	31	1.11	3.58		6
<i>Telophorus "senegalus"</i>	2	52	1.40	2.69		6
Bombycillidae						
<i>Bombycilla garrulus</i>	7	50	1.82	3.64		12, 14, 19
Motacillidae						
<i>Motacilla alba</i>	6	21	0.64	3.05		12, 17
<i>Motacilla flava</i>	4	17.5	0.52	2.97		17
<i>Anthus campestris</i>	5	18	0.48	2.67		17

Taxon	n	S	E	I _{rel}	Q _r	Author
<i>Anthus pratensis</i>	3	19	0.53	2.79		12
<i>Anthus trivialis</i>	3	21	0.60	2.86		17
Cuculidae	4	60	1.45	2.42		12
<i>Cinclus cinclus</i>						1, 5, 10, 12
Troglodytidae	12	9.5	0.49	5.16		2
<i>Troglodytes troglodytes</i>						20
Mniotiltidae	5	45	1.46	3.24		12
<i>Mimus polyglottos</i>	13	30	1.02	3.40		2
<i>Dumetella carolinensis</i>						20
Prunellidae	1	18	0.73	4.06		12
<i>Prunella modularis</i>						12, 14
Muscicapidae	3	14	0.48	3.43		2, 4, 9-13, 19
<i>Muscicapa striata</i>						12, 14
Turdidae	41	90	1.84	2.04	-7.65	2, 4, 9-13, 19
<i>Turdus merula</i>	10	65	1.49	2.29	-5.71	12, 14
<i>Turdus philomelos</i>	8	75	1.53	2.04	-12.56	13, 14
<i>Turdus iliacus</i>	5	95	2.00	2.11	3.41	14
<i>Turdus pilaris</i>	2	80	1.95	2.44	6.44	2, 8
<i>Turdus migratorius</i>	3	62	1.55	2.50	1.44	6
<i>Turdus pechus</i>	30	31	0.83	2.68	-11.02	20
<i>Hylorchia ustulata</i>	20	32	0.83	2.59	-13.01	2, 12, 13, 17, 19
<i>Hylorchia minima</i>	25	18	0.68	3.78	7.35	13
<i>Erethacus rubecula</i>	1	15	0.46	3.07	-17.31	2
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	25	0.90	3.60	12.45	2
<i>Kilicivora macroura</i>	5	18	0.67	3.72	5.77	2, 13, 14
<i>Luscinia luscinia</i>	5	15	0.58	3.87	4.26	13, 14
<i>Saxicola rubetra</i>	2	32	1.34	4.19	40.44	8
<i>Sialia sialis</i>						22
Timulidae	2	16.5	2.55	6.48		2
<i>Timulidops leucophus</i>	1		1.07			2
<i>Leiothya lutea</i>						2
Sylviidae	1	20	0.75	3.73	10.67	2
<i>Sylvia atricapilla</i>	1	13	0.59	4.54	18.31	14
<i>Sylvia communis</i>	3	22	0.63	2.86	-13.14	12, 14
<i>Sylvia borin</i>						

Taxon	n	S	E	I _{rel}	Q _r	r	Author
<i>Phylloscopus collybita</i>	5	7	0.32	4.37	-0.29	5, 17	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	5	9	0.35	3.89	-8.81	5, 17	
<i>Locustella naevia</i>	1	14	0.50	3.37	-4.89	17	
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	6	12	0.44	3.67	-6.60	17	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	5	13	0.48	3.69	-3.75	12	
Regulidae							
<i>Regulus regulus</i>	11	5.5	0.36	6.55		1, 5, 10, 12, 14	
Aegithalidae							
<i>Aegithales caudatus</i>	17	8	0.45	5.63		5, 12, 16	
Certhiidae							
<i>Certhia familiaris</i>	11	9	0.50	5.56		5, 12, 14	
Sittidae							
<i>Sitta europaea</i>	12	22	1.06	4.82		5, 10, 12, 17	
Paridae							
<i>Parus major</i>	41	10	0.86	5.38	-0.17	5, 12, 15, 19	
<i>Parus caeruleus</i>	45	10	0.67	6.70	0.67	1, 5, 9, 12, 15, 19	
<i>Parus ater</i>	14	9.5	0.66	6.95	2.00	5, 16	
<i>Parus cristatus</i>	4	10.5	0.70	6.67	2.40	16	
<i>Parus palustris</i>	9	12	0.68	5.67	-7.56	5	
<i>Parus montanus</i>	10	13	0.79	6.08	2.78	16	
Nectariniidae							
<i>Cyanomolva verticalis</i>	1	10.5	0.52	4.95	7.09	6	
<i>Cyaneris caerulea</i>	1	16	0.55	3.44	-7.18	6	
<i>Chalcophaps indica</i>	1	7.2	0.43	5.97	6.98	5	
<i>Panacoda ptilorhina</i>	1	6.25	0.35	5.60	-6.73	5	
Oriolidae							
<i>Oriolus oriolus</i>	2	70	1.50	2.14		12	
Certhiidae							
<i>Gymnorhina tibicen</i>	1		4.1			22	
Corvidae							
<i>Corvus corax</i>	68	1150	15.3	1.33	-1.86	9, 10, 12, 15, 19, 22	
<i>Corvus albus</i>	1		10.5			22	
<i>Corvus vulgaris</i>	1		10.5			22	
<i>Corvus corone</i>	67	470	8.5	1.81	-2.64	3, 4, 7, 9-14, 19, 22	
<i>Corvus frugilegus</i>	19	440	7.9	1.80	-5.56	7, 12, 19, 22	

Taxon	n	S	E	I _{rel}	Q _r	Author
<i>Corvus monedula</i>	13	200	4.8	2.40	-4.36	2, 3, 12, 13, 19, 22
<i>Corvus brachyrhynchos</i>	9	375	8.6	2.27	12.70	2, 15, 22
<i>Corvus albicollis</i>	1		12.0			22
<i>Corvus "abyssinicus"</i>	1		14.5			22
<i>Corvus capensis</i>	1		8.0			22
<i>Urocissa erythroryncha</i>	4		3.8			22
<i>Cyanocorax chrysops</i>	1		4.3			22
<i>Cyanocorax yncas</i>	2	60	2.4	4.00	4.34	2
<i>Dendrocyitta vagabunda</i>	1		2.8			22
<i>Cyanocitta cristata</i>	3	80	3.0	3.75	8.24	2, 22
<i>Cyanopicus cyaneus</i>	1		3.0			22
<i>Nucifraga cygneata</i>	2	160	5.2	3.25	19.73	14, 22
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	1	150	3.2	2.13	-23.17	10
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	300	5.9	1.97	-9.60	10, 12
<i>Garrulus glanis</i>	28	170	4.2	2.47	-7.02	3, 4, 7, 12-14, 19, 22
<i>Garrulus lullula</i>	1		4.3			22
<i>Pica pica</i>	21	210	6.2	2.95	19.70	4, 10, 12, 13, 22
Sturnidae						
<i>Sturnus vulgaris</i>	51	75	1.83	2.44		8, 9, 11, 12, 14, 19
<i>Sturnus roseus</i>	4	55	1.48	2.69		12
Placidae						
<i>Passer domesticus</i>	88	30	0.93	3.10	7.41	2, 8, 9, 12-14, 19-21
<i>Passer montanus</i>	6	25	0.71	2.84	-6.21	13
<i>Passer griseus</i>	3	32	0.97	3.03	6.82	6
<i>Montifringilla monticola</i>	2	43	1.09	2.42	-6.63	12
Estrildidae						
<i>Amandava amandava</i>	9	62	0.39	6.29	17.58	2, 4
<i>Lonchura malacca</i>	1	10.8	0.56	5.19	16.66	2
<i>Lonchura striata</i>	2		0.77			4
<i>Lonchura atricapilla</i>	5	12.4	0.56	4.52	6.41	4
<i>Poephila cincta</i>	1	12	0.52	4.33	0.99	4
<i>Eusilda astrild</i>	1	8.0	0.35	4.38	-10.95	13

Taxon	n	S	E	I ₉₅	Q _r	Author
<i>Psittula troglodytes</i>	1	5.6	0.36	6.43	16.15	4
<i>Psittula melpodis</i>	1	7.5	0.35	4.67	-7.04	13
<i>Spermestes cucullatus</i>	3	8.5	0.39	4.59	-4.70	6, 13
<i>Psittia erythraea</i>	4	21	0.83	3.95	11.04	2
<i>Taeniopygia guttata</i>	1	11	0.43	3.91	-11.51	13
<i>Anadina fasciata</i>	1	15.5	0.55	3.55	-9.92	13
<i>Pytilia phoenicoptera</i>	1	7.7	0.37	4.81	-3.44	13
<i>Steganura paradisica</i>	1	16	0.55	3.44	-11.81	13
Fringillidae						
<i>Fringilla coelebs</i>	20	21	0.76	3.62	-11.24	9, 10, 12-14, 19
<i>Fringilla montifringilla</i>	3	24	0.85	3.54	-10.26	14, 19
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	8	50	1.63	3.26	-1.19	10, 12
<i>Carduelis spinus</i>	19	11	0.55	5.00	4.73	1, 12-14, 19
<i>Carduelis carduelis</i>	34	14	0.67	4.79	6.32	2, 4, 12-14, 19
<i>Carduelis cannabina</i>	18	17	0.70	4.12	-4.08	2, 4, 12-14, 19
<i>Carduelis chloris</i>	17	25	0.92	3.68	-5.82	13, 14, 19
<i>Carduelis flammea</i>	10	13	0.64	4.92	7.41	14
<i>Serinus canarius</i>	3	15	0.57	3.80	-14.14	4, 8, 13
<i>Serinus serinus</i>	3	9.5	0.48	5.05	2.12	13, 19
<i>Loxia curvirostra</i>	10	37	1.51	4.08	14.93	10, 12, 14
<i>Loxia pygmaea</i>	2	56	1.82	3.25	1.27	14
<i>Loxia leucoptera</i>	1	35	1.20	3.43	-4.75	14
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	7	23	0.97	4.22	5.76	2, 4, 13, 14
<i>Erythrura purpurea</i>	1	20	0.85	4.25	3.01	2
Vireonidae						
<i>Vireo olivaceus</i>	13	19	0.59	3.11		18
<i>Vireo philadelphicus</i>	4	13	0.48	3.69		18
Parulidae						
<i>Vermivora peregrina</i>	16	9.9	0.39	3.94	0.41	20
<i>Dendroica minima</i>	33	8.4	0.39	4.64	14.49	20
<i>Dendroica castanea</i>	31	12.5	0.44	3.52	-5.98	20
<i>Dendroica magnolia</i>	18	8.8	0.38	4.32	7.49	18
<i>Dendroica pennsylvanica</i>	9	9.8	0.39	3.98	1.22	18
<i>Seiurus aurocapillus</i>	33	19	0.65	3.42	-0.60	20

Taxon	n	S	E	I _{rel}	Q _r	Author
<i>Setophaga ruticilla</i>	36	8.3	0.31	3.73	-8.12	20
<i>Geothlypis trichas</i>	12	11.8	0.47	3.98	5.17	18
<i>Amotilla varia</i>	6	10.4	0.36	3.46	-10.89	18
Emberizidae						
<i>Passerella iliaca</i>	1	21.5	0.88	4.09	6.00	2
<i>Zonotrichia albicollis</i>	1	32	1.07	3.34	-0.07	2
<i>Junco hyemalis</i>	1	18	0.86	4.78	17.01	2
<i>Emberiza calandra</i>	1	50	1.20	2.40	-16.30	13
<i>Emberiza citrinella</i>	2	30	0.85	2.83	-17.19	13, 14
<i>Emberiza caesia</i>	1	25	0.79	3.16	-13.29	13
<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	19	0.70	3.68	-8.07	14
<i>Cardinalis carolinensis</i>	1	44	1.45	3.30	9.96	2
<i>Paroaria dominicana</i>	3	26	1.18	4.46	24.09	2
<i>Paroaria coronata</i>	9	33	1.21	3.67	10.75	2, 4
<i>Phaeoicetus ludovicianus</i>	25	47	1.27	2.70	2.70	20
Icteridae						
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	9	40	0.95	2.38	-7.71	20
<i>Sturnella magna</i>	1	135	2.3	1.70	-39.79	2
<i>Agelaius phoeniceus</i>	1	70	1.77	2.53	-5.94	2
<i>Erythropsar ruficapillus</i>	1	33	0.81	2.45	-3.18	4
<i>Quiscalus quiscula</i>	1	82	2.92	3.56	30.84	8
<i>Molothrus ater</i>	1	66	2.69	4.08	52.31	8

1 = Welcker and Brandt 1903, 2 = Hrdlička 1905, 3 = Lapeque and Girard 1905, 4 = Girard 1908, 5 = Lapeque 1908, 6 = Waterlot 1912, 7 = Dasso 1937, 8 = Crile and Quiring 1940, 9 = Portmann and Suter 1940, 10 = Portmann and Vischer 1943, 11 = Suter 1943, 12 = Portmann 1947, 13 = Vaughan 1949, 14 = Skvorcova 1952, 15 = Spector 1956, 16 = Skvorcova 1956, 17 = Skvorcova 1961, 18 = Graber and Graber 1962, 19 = Sanghaub 1963, 20 = Graber and Graber 1963, 21 = Ruprecht 1968, 22 = Mikovský this paper

In Emberizidae, brain size and body size are positively correlated ($r_H = 1.053 \pm 0.316$; $p < 0.05$) and their allometrical relation is $E = 0.111 S^{0.664 \pm 0.126}$ ($n = 11$). The slope of this regression does not significantly differ from either the Dubois' constant ($t_s = 0.746$; $p > 0.05$) or the Jerison's constant ($t_s = -0.101$; $p > 0.05$).

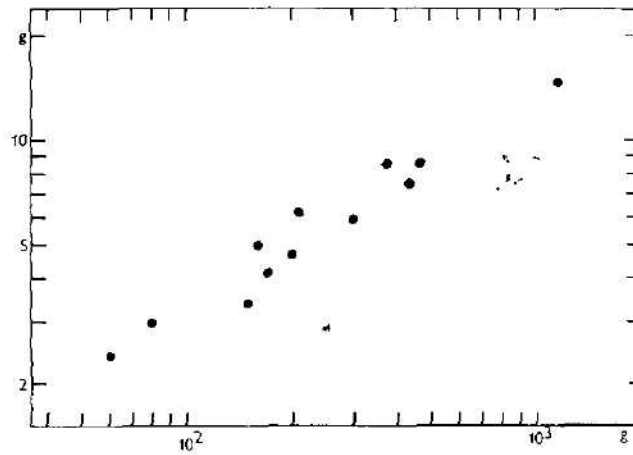


Fig. 3. Relationship between the brain size (Y axis) and the body size (X axis) in Corvidae. See Table 1 for exact data.

In Icteridae, brain size and body size are positively correlated ($r_s = 0.943$; $p < 0.05$) and their allometrical relation is $E = 0.0193 S^{1.078 \pm 0.121}$ ($n = 6$). This appears totally unrealistic. A survey of the data revealed that encephalization values for the genera *Quiscalus* and *Molothrus* are markedly higher than those for the remaining 4 genera. It may be thus hypothesized that either

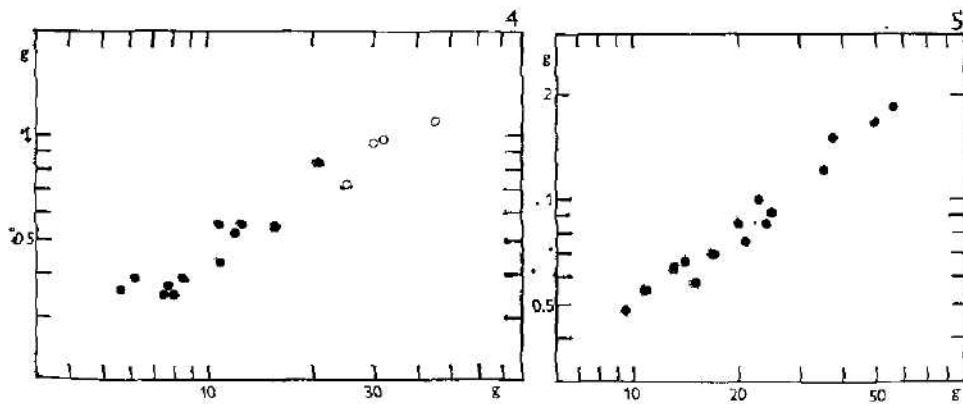


Fig. 4. Relationship between the brain size (Y axis) and the body size (X axis) in Ploceidae (○) and Estrildidae (●). See Table 1 for exact data.

Fig. 5. Relationship between the brain size (Y axis) and the body size (X axis) in Fringillidae. See Table 1 for exact data.

the family Icteridae is a heterogeneous assemblage, which seems improbable, or that the values for *Quiscalus* and *Molothrus* (both were measured by Crile and Quiring 1940) are incorrect. More data on this family are needed to resolve this dilemma.

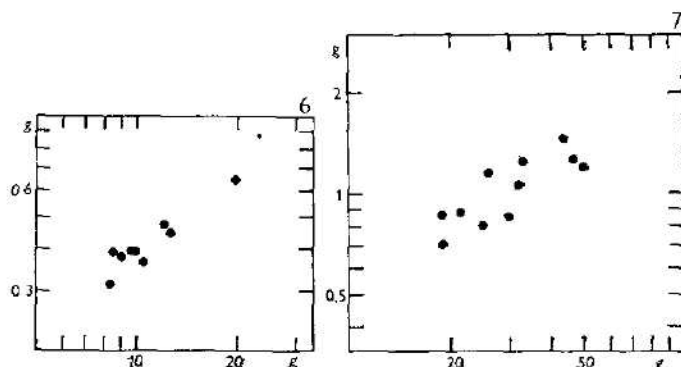


Fig. 6. Relationship between the brain size (Y axis) and the body size (X axis) in Parulidae. See Table 1 for exact data.

Fig. 7. Relationship between the brain size (Y axis) and the body size (X axis) in Emberizidae. See Table 1 for exact data.

SUMMARY

(1) A review of the brain size in birds and its relation to body size is presented. In general, data on 4344 brains in 766 extant species belonging to 116 families of birds are presented.

(2) The data were sufficient for the calculation of regression equations relating brain mass and body mass in 35 families of birds. The slopes of these regressions were found to vary between 0.440 in Trochilidae and 0.987 in Gaviidae. Higher values obtained for Threskiornithidae ($a = 1.059$) and Icteridae ($a = 1.078$) were discarded as statistical artifacts.

(3) The regression slopes were compared with the predicted Dubois' constant ($a = 0.56$). The slopes were found significantly higher than this constant in 10 families, significantly lower in 1 family (Alcidae) and deviating non-significantly (at $p = 0.05$ level) in 22 families. This indicates that the Dubois' rule is incorrect.

(4) The regression slopes were compared also with the predicted Jerison's constant ($a = 2/3 = 0.667$). The slopes were found significantly higher than this constant in 4 families, significantly lower in 12 families and deviating non-significantly in 17 families. This indicates that the Jerison's rule is incorrect.

REFERENCES

- Crile, G., D. P. Quiring, 1940: A record of the body weight and certain organ and gland weight in 3690 animals. *Ohio J. Sci.*, 40: 219—259.
 Dosse, G., 1937: Vergleichende Gewichtsuntersuchungen am Vogelskelett. *Zool. Jb. Anat.*, 63: 299—350.
 Girard, P., 1908: Facteurs dont dependent la masse, la forme et la composition chimique quantitative de l'encéphale chez les oiseaux. Paris: Epinal, 88 pp.

- Graber, R. R., J. W. Graber, 1962: Weight characteristics of birds killed in nocturnal migration. *Wilson Bull.*, 74: 74—88.
- Graber, R. R., J. W. Graber, 1965: Variation in avian brain weights with special reference to age. *Condor*, 67: 300—318.
- Hrdlička, A., 1905: Brain weight in vertebrates. *Smithson. misc. Coll.*, 48: 89—112.
- Lapicque, L., 1908: Limite supérieure de la proportion d'encéphale par rapport au poids du corps chez les oiseaux. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 147: 1421—1423.
- Lapicque, L., P. Girard, 1905: Poids de l'encéphale au fonction du poids du corps chez les oiseaux. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 140: 1057—1059.
- Mlíkovský, J., 1989 a: Brain size in birds: 1. Tinamiformes through Ciconiiformes. *Věst. čs. Společ. zool.*, 52: 33—47.
- Mlíkovský, J., 1989 b: Brain size in birds: 2. Falconiformes through Gavii-formes. *Věst. čs. Společ. zool.*, 53: 200—213.
- Mlíkovský, J., 1989 c: Brain size in birds: 3. Columbiformes through Piciformes. *Věst. čs. Společ. zool.*, 53: 252—264.
- Portmann, A., 1947: Etudes sur la cérébralisation chez les oiseaux. II. Les indices intercérébraux. *Alauda*, 15: 1—15.
- Portmann, A., E. Sutter, 1940: Über die postembryonale Entwicklung des Gehirns bei Vögeln. *Rev. suisse Zool.*, 47: 195—202.
- Portmann, A., L. Vischer, 1943: Organgewichte bei Vögeln. *Rev. suisse Zool.*, 50: 277—282.
- Ruprecht, A. L., 1962: Zmienneść morfologiczna czaszki wróbla domowego, *Passer domesticus* (L.) w rozwoju postnatalnym (Morphological changes of the skull of the House Sparrow, *Passer domesticus* (L.) during postnatal development). *Acta ornithol.*, 11: 27—43.
- Senglaub, K., 1963: Das Kleinhirn der Vögel in Beziehung zu phylogenetischer Stellung, Lebensweise und Körpergrösse, nebst Beiträge zum Domestikationsproblem. *Z. wiss. Zool.*, 189: 1—83.
- Skvortcova, T. A., 1952: Veličina i osobennosti stroenija mozga nekotorych vidov ptic v sootnošenii s drugimi organami i v svjazi s obrazom žizni i dvigatel'noj aktivnost'ju (Brain size and peculiarities of the brain structure in some bird species in relation to other organs and in connection with life habits and locomotor activity). Unpublished Ph.D. Thesis, Leningrad, Leningrad State University.
- Skvortcova, T. A., 1956: Nekotorye osobennosti stroenija mozga sinic v svjazi s ich obrazom žizni i dvigatel'noj aktivnost'ju (Some peculiarities of the brain structure in tits in connection to their life habits and locomotor activity). *Dokl. AN SSSR*, 107: 907—910.
- Skvortcova, T. A., 1961: Osobennosti veličiny i stroenija mozga ptic v svjazi s obrazom žizni (Peculiarities of the brain size and structure in birds in connection with their life habits). *Tez. vsesojuzn. S'ezda Anat. Gistol. Embriol.*, 6(1): 477—479.
- Smith, R. J., 1980: Rethinking allometry. *J. theor. Biol.*, 87: 97—111.
- Spector, W. S., ed., 1956: Handbook of biological data. Philadelphia: Saunders, XXXV + 584 pp.
- Sutter, E., 1943: Über das embryonale und postembryonale Hirnwachstum bei Hühnern und Sperlingsvögeln. *Denkschr. schweiz. naturforsch. Ges.*, 75: 1—110.
- Vaughien, L., 1949: Sur le poids relatif de l'encéphale des Oiseaux. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 228: 711—713.
- Waterlot, G., 1912: Détermination de poids encéphalique et de grandeur oculaires chez quelques vertébrés du Dahomey. *Bull. Mus. natl. Hist. nat.*, 1912: 491—494.
- Welcker, H., A. Brandt, 1903: Gewichtswerte der Körperorgane bei dem Menschen und den Tieren. *Arch. Anthropol.*, 28: 1—89.

Received January 16, 1989; accepted September 8, 1989

**ÜBER DIE PUPPEN DER MITTELEUROPÄISCHEN DEPRESSARIA UND DER
BENACHBARTEN GATTUNGEN (LEPIDOPTERA, OECOPHORIDAE)**

Ján PATOČKA

Institut für Forstökologie des Zentrums für biologische Wissenschaften
der Slowakischen Akademie der Wissenschaften, Leninova 2, CS - 960 53 Zvolen

Abstract. The pupae of accessible Central European *Depressaria* Haworth and of adjoining genera (*Horridopalpus* Hannemann, *Agonopterix* Hübner) are characterized, described and pictured on base of their pupae. A key for determining the genera and species as well as some biological data are added. The present system of this group is discussed from the point of view of pupal characters.

Die vorliegende Arbeit knüpft an die von Patočka (im Druck, a, b) über die Puppen der Familie Oecophoridae an. Die puppenmorphologische Charakteristik dieser Familie wird in der erstgenannten der zitierten Arbeiten erwähnt. In der relativ uneinheitlichen Unterfamilie Depressariinae gibt es eine artenreiche Gruppe der puppenmorphologisch und auch sonst ähnlichen Gattungen, die die ältere Literatur in der gemeinsamen Gattung *Depressaria* unterbrachte und noch Hannemann (1953), in seiner Monographie, sie als "*Depressaria* s. lat." bezeichnet. Es sind das die jetzigen Gattungen *Depressaria*, *Horridopalpus* und *Agonopterix*, während die Vertreter von *Laevipalpus* Hannemann, 1953, und *Depressarioides* Turati, 1924 (= *Martyrhilda* Clark, 1941) und evtl. auch *Exaeretia* Stainton, 1840 mir als Puppen nicht zugänglich waren. Hier sollen die verfügbaren Vertreter der zwei erstgenannten Gattungen behandelt werden. Die Gattung *Agonopterix* wurde bereits in Patočka (im Druck, b) bearbeitet. Seit der Verfassung dieser Arbeit gelangt es mir noch weitere fünf mitteleuropäische Arten zu gewinnen, welche hier als Nachtrag zur zitierten Arbeit Erwähnung finden.

Das System und die Nomenklatur folgen Hannemann (1953), Leraut (1980), Palm in Schnack et al. (1985) und Varis et al. (1987). Die puppenmorphologische Terminologie, die bei Patočka (1987) näher erläutert und abgebildet wurde, basiert im wesentlichen auf Mosher (1916). Die Arbeiten über Bionomie und Standortsansprüche folgen vor allem Schütze (1931), oder stammen von eigenen Untersuchungen.

MATERIAL UND METHODIK

Das untersuchte Material stammt hauptsächlich von der Sammlung des Verfassers. Ein Teil wurde liebenswürdig von dem Zoologischen Museum Kopenhagen und dem Naturwissenschaftlichen Museum Wien verliehen. Der Verfasser dankt diesen Instituten verbindlichst. Ebenso dankt er den Herren Dr. Bengtsson (Löttorp, Schweden), Dr. Gregor (Brno), Dr. Karsholt (Kopenhagen), Dr. Klimesch (Linz a.d.D.), Ing. Marek (Brno) und Ing. Svensson (Kristianstad, Schweden) für die bereitwillige Überlassung des Materiales, sowie Dr. Okáli (Bratislava) für mannigfaltige Unterstützung seiner Arbeit. Die Methodik entspricht der bei den übrigen Arbeiten des Verfassers über die Schmetterlingspuppen (z. B. Patočka, 1982).

Benützte Abkürzungen

A = Antennae, Abd = Abdomen, Abd 1—10 = 1.—10. Abdominalsegment, Ex = Exuvie, H = Hinter- (z.B. Hbeine = Hinterbeine), Kr = Kremaster, Lbr = Labrum, Mbeine = Mittelbeine, Md = Mandibulae, Mx = Maxillae, Mx Palpi = Palpi maxillares, P = Puppe, Puppen, R = Raupe, Raupen, V = Vorder- (z.B. Vflügel = Vorderflügel).

GRUPPE DER GATTUNGEN DEPRESSARIA HAWORTH, 1811 UND BENACHBARTE

P. mittelklein, meist 5—12 mm lang, vorne abgerundet, nach hinten (insbesondere am Abd 8—12) verjüngt, das Abd-Ende jedoch manchmal \perp abgestumpft (Abb. 7, 60, 66, 88), hauptsächlich in der Frontalhälfte deutlich dorsoventral komprimiert. Färbung meist gelb- bzw. rotbraun bis schwarz, Ex heller, ihr Hteil bleibt oft dunkel. Skulptur meist mittelfein, zuweilen gröber, bei *Horridopalpus* am Kopf und Thorax feilenartig rauh, sonst meist \perp gerunzelt, seltener charginiert. Abd oft mit \perp deutlichen und dichten Mikrostacheln (bei 20—100 x Vergr. sichtbar), am Abd 10 sind sie jedoch manchmal nicht vorhanden. (Abb. 71). Zuweilen Körper mehlig bestäubt. Körperborsten vorhanden, meist aber unauffällig, klein, bleich. Frons abgerundet. Frontoclypealsutur nicht sichtbar. Clypeogenalsuturen nur im Kaudalteil deutlich (Abb. 16, 60). Clypeus ziemlich niedrig, seine Grenze gegenüber das Lbr undeutlich, manchmal (z. B. durch längere Runzeln oder als eine Stufe) angedeutet (Abb. 4, 54). Lbr schaufel- (Abb. 103) oder trapezförmig, Seiten nicht selten \perp geschwungen (Abb. 11), hinten oft stumpfwinklig (Abb. 40), Md deutlich, rel. gross (Abb. 11, 16). Labium verdeckt, nicht sichtbar. Palpi maxillares charakteristisch sensenförmig, von den Mx (Proboscis) isoliert (manchmal äusserst kurz), an die Genae und Mbeine kurz bis mittellang grenzend (Abb. 5, 12, 14, 39). A im Kaudalteil aneinander grenzend, ihre Endteile jedoch durch die stets sichtbareren Enden der Hbeine und Spitzenteile der Hflügel voneinander getrennt. A-Enden \perp gebogen, manchmal verlängert und um die stumpfe Spitze der Vflügel herumgewunden (Abb. 23, 17, 113, 119). Vschenkel verdeckt (Abb. 88), oder (bei *Depressaria*, Abb. 7, 60) \perp sichtbar. Pronotum rel. breit, im Mittelteil wenig verkürzt, seine Kaudalseite geschwungen. Thorakales Spiraculum klein, \perp erhaben, meist \perp kreisrund, Abd 4 \perp zum Kaudalrand an der Ventralseite verdeckt, die folgenden segmente unverdeckt, Abd 5 und 6 mit rudimenten der Bauchbeine (Abb. 7, 88). Zwischen den beweglichen Abd-Segmenten gibt es vertiefte, mit rauher Skulptur versehene, bzw. Leistengebilde tragende Einschnitte, besonders an der Exuvie sichtbar (vgl. Patocka, im Druck, b). Selten sind vertiefte (Abb. 37) oder mit Längsleisten bewehrte Einschnitte zwischen Abd 9 und 10 (Abb. 37, 8). Analfeld gross, meist wenig skulpturiert, Lateral von der rel. feinen Analnaht gibt es oft ein Paar von Eindrücken (Abb. 79). Perianalhäkchen deutlich. Analfeld mit schrägem bis steilem Absturz zum Kr (Abb. 71, 18, 30). Kr schwach, manchmal kaum abgesetzt, kurz, breit, abgerundet oder mehr spitz (Abb. 1, 24, 29), dorsoventral oft \perp komprimiert, in Lateralsicht manchmal keilförmig (Abb. 30). Seine 4 Paare der Borsten voneinander isoliert, häkchenartig, manchmal von Pinnacula entspringend, D₁ frontalwärts, Sd₁ \perp lateral von L₁, zuweilen schon ausserhalb des Kr entspringend (Abb. 48, 101, 90).

Überwinterung als Imago oder Ei. Raupen an Blättern, manchmal an Blüten oder Samen von krautartigen Pflanzen, seltener an Blättern der Laubbölzer, bei *Exaeretia* auch endophag im Stengel. Oft leben die R unter umgeschlagenem

Blattrand, zwischen versponnenem Triebsende oder unter Gespinst an einem eingebogenen Blatt. Junge R manchmal minierend (Hering, 1957). Verpuppung am oder im Boden in einem Erdkokon, aus welchem sich die P beim Schlüpfen nicht herausschiebt.

Die einzelnen Arten besiedeln sehr verschiedenartige Biotope, die denen ihrer Nährpflanzen entsprechen. Viele leben an frischen bis feuchten, krautreichen Standorten (Auen, Gärten, Ruderalien), andere bevorzugen eine Steppenlandschaft. Selten sind sie Schädlinge der Kulturpflanzen, mehrere sind jedoch zoogeographisch und faunistisch bemerkenswert und verdienen einen Schutz, der hauptsächlich in der Schonung ihrer Biotope bzw. Nährpflanzen beruhen soll.

Bestimmungstabelle der Gattungen

1	Vschenkel sichtbar (Abb. 7, 60)	<i>Depressaria</i>
—	Vschenkel verdeckt, nicht sichtbar (Abb. 88)	2
2(1)	Thorax mit rauher, feilenartiger Skulptur	<i>Horridopalpus</i>
—	Thorax ohne rauhe Skulptur, meist gerunzelt, zuweilen chagrinirt	<i>Agonoptera</i>

Gattung DEPRESSARIA HAWORTH, 1811

Vschenkel \pm sichtbar (Abb. 15, 60), manchmal nur schmal (Abb. 6, 7). Skulptur meist mittelfein bis fein. Thorax niemals feilenartig rauh. Abdomen fast immer mit deutlichen Mikrostacheln. Thorakales Spiraculum gewöhnlich nur mässig erhaben. Perianalhäkchen \pm gleichgross, fein (Abb. 22). Kr oft \pm dorsoventral abgeflacht, oder auch stark rückgebildet (Abb. 43, 47).

R, soweit bekannt, an krautartigen Pflanzen aus den Familien Daucaceae und Asteraceae. Von den rd. 25 mitteleuropäischen Arten wurden die P von H untersucht.

Bestimmungstabelle der Arten

1	Abd 10 wenig zusammenlaufend, ganz stumpf, breit abgerundet (Abb. 1—3). Abd (bei 100 \times Vergr.) ohne sichtbare Mikrostacheln	<i>D. depressaria</i>
—	Abd 10 zusammenlaufend, wesentlich spitzer (Abb. 8, 24, 29). Abd fast immer mit sichtbaren, meist deutlichen Mikrostacheln	2
2(1)	Proboscis grenzt an die A und Mbeine etwa gleichlang (Abb. 32, 66) oder länger an die Mbeine als an die A (Abb. 60)	6
—	Proboscis grenzt an die A länger als an die Mbeine (Abb. 7, 13, 25)	3
3(2)	Mbeine im Endteil stark verschmälert, Proboscis grenzt an sie mehr als 2 \times kürzer als an die A (Abb. 7, 13). P 6—7 mm lang, hell (braun, Ex hellbraun)	4
—	Mbeine im Endteil weniger verschmälert, Proboscis grenzt an sie nicht- oder kaum 2 \times kürzer als an die A (Abb. 25). P 9—11 mm lang, dunkel braunschwarz bis schwarz, Ex schwarz- oder purpurbraun	5
4(3)	Mx Palpi mit mässig bogiger Vseite (Abb. 12). Vschenkel schmal (Abb. 6, 7). Einschnitt zwischen Abd 9 und 10 dorsal mit Leisten, Abd 10 mit Mikro- stacheln besetzt (Abb. 8)	<i>D. artemisiar</i>
—	Mx Palpi mit S-artig geschwungener Vseite (Abb. 14). Vschenkel breit (Abb. 15). Zwischen Abd 9 und 10 keine Leisten, Abd 10 ohne Mikro- stacheln (Abb. 18)	<i>D. silesiac</i>
5(3)	Mx Palpi rel. schmal (Abb. 21). Abd-Ende in Dorsalsicht stumpfer abgerundet (Abb. 24). P schwarz, Ex braunschwarz	<i>D. heydeni</i>
—	Mx Palpi rel. breit (Abb. 27). Abd-Ende in Dorsalsicht spitz (Abb. 29). P pur- purbraunschwarz, Ex dunkel braun	<i>D. libanotidella</i>
6(2)	Zwischen Abd 9 und 10 dorsal eine Querrinne (Abb. 37, 38). Clypeus, Lcr (Abb. 35) und Kr dorsal (Abb. 37) starkt gerunzelt	<i>D. ultimella</i>

- Zwischen Abd. 9 und 10 eine normale, mässig angedeutete Grenze (Abb. 42, 43). Clypeus, Lbr und Kr dorsal höchstens mässig gerunzelt 7
- 7(6) Kr in Lateralsicht stark abgesetzt, zwischen dem steilen Absturz des Analfeldes und der Kr-Basis ein rel. tiefer Einschnitt (Abb. 43, 53, 58) 8
- Kr in Lateralsicht schwach abgesetzt, zwischen dem \pm schrägen Absturz des Analfeldes und dem Kr ein sanfter oder kein Einschnitt (Abb. 47, 71, 77, 81) 10
- 8(7) Vschenkel rel. schmal (vgl. Abb. 6). Abd 10 in Dorsalsicht fast rechtwinklig (Abb. 42). Einschnitt an der Basis des Kr in Lateralsicht recht tief (Abb. 43). Pronotum mit Mikrostacheln *A. olerella*
- Vschenkel rel. breit (Abb. 15). Abd 10 in Dorsalsicht mehr abgerundet oder abgestumpft (Abb. 52, 57). Pronotum ohne sichtbare (bei 100 \times Vergr.) Mikrostacheln 9
- 9(8) Grenze der Mx Palpi an die Genae rel. lang (Abb. 51). Lbr mehr eckig (Abb. 49). Kr in Lateralsicht rel. gross (Abb. 53). Ende des Abd 10 in Dorsalsicht mehr abgestumpft (Abb. 52) *D. pastinacella*
- Grenze der Mx Palpi an die Genae rel. kurz (Abb. 55). Lbr mehr abgerundet, mit schrägen Seiten (Abb. 54). Kr in Lateralsicht rel. kleiner (Abb. 58). Abd 10 in Dorsalsicht spitzer abgerundet (Abb. 57) *D. douglasella*
- 10(7) Proboscis grenzt an die Mbeine deutlich länger als an die A (Abb. 60). P rel. schlank (Abb. 60), braunschwarz oder schwarz, Exuvie schwarzbraun *D. daucella*
- Proboscis grenzt an die Mbeine nicht länger als an die A (Abb. 32, 66). P gedrungener (Abb. 66), braun oder dunkelbraun, oft rot oder purpurn getönt, Ex heller 11
- 11(10) Abd 10 in Lateralsicht und Dorsalsicht stumpf (Abb. 47, 48). P rel. hell, rötlich-, Ex gelbbraun *D. hofmanni*
- Abd 10 in Lateral- und Dorsalsicht spitzer (Abb. 69—72, 76, 77, 80, 81). Ende selbst spitz oder mehr abgerundet. Färbung meist dunkler (dunkel- bis purpurbraun, Ex heller) 12
- 12(11) Abd 10 in Dorsalsicht spitz, nur am Ende selbst abgestumpft bzw. ein bisschen konkav (Abb. 69, 70) 13
- Abd 10 in Dorsalsicht abgerundet (Abb. 76, 80) 14
- 13(12) Abd 10 in Dorsalsicht stumpfwinkliger (nahezu rechtwinklig, am Ende oft ein bisschen konkav, in Lateralsicht ebenfalls rel. stumpfer, Abb. 69, 70). Kr rel. kurz (Abb. 65). Färbung purpurschwarzbraun, Ex purpurbraun *D. emeritella*
- Abd 10 in Dorsal- und Lateralsicht rel. spitzer, spitzwinklig, am Ende nicht konkav, Kr rel. länger (Abb. 71—73). P rötlich dunkelbraun, Ex heller ohne purpurnen Ton *D. pimpinellae*
- 14(12) Mandibulae kaudal stark gewölbt (Abb. 74). Abd 10 in Dorsalsicht stumpfer abgerundet, Umgebung der Häkchen kaum stärker sklerotisiert (Abb. 76), in Lateralsicht ventral an der Basis des Kr oft ein bisschen konkav (Abb. 77) *D. pulcherrimella*
- Mandibulae kaudal mässig gewölbt (Abb. 82). Abd 10 in Dorsalsicht rel. spitzer abgerundet, Umgebung der Häkchen etwas sklerotisiert (Abb. 80). In Lateralsicht Ventralseite konvex (Abb. 81) *D. albipunctella*

Depressaria depressana (Fabricius, 1775)

P 6,8 \times 2,3 mm (1 ♀ aus Dänemark). Färbung der untersuchten abgestorbenen P purpurschwarzbraun, Ex wahrscheinlich purpurbraun. Glanz etwas fettig. Skulptur rel. fein. Abd (bei 100 \times Vergr.) ohne wahrnehmbare Mikrostacheln. Borsten recht fein, bleich, am Kopf kaum wahrnehmbar. Clypeus zur Basis des Lbr stufenartiger absenkend. Lbr mit kaum geschwungenen schrägen Seiten, hinten stumpfwinklig (Abb. 4) Md an der Kaudalseite bogig. Genae grenzen mittellang und mittelsteil an die Mx Palpi und ganz kurz an die Vbeine. Mx Palpi mit geschwungener Frontal- und Kaudalseite, grenzen rel. kurz an die Mbeine (Abb. 5). Vschenkel sichtbar, recht schmal. Beine, Proboscis und A bei der untersuchten P unnormal entwickelt. Endteil des Abd in Dorsal- und

Ventralsicht stark verjüngt, das Abd 10 jedoch breit, wenig verschmälert. Analfeld rel. glatt, Absturz zum Kr steil. Kr recht kurz, breit, abgerundet, fast glatt, Häkchen schwach (Abd. 1—3). Vorzugsweise an trockenen Standorten. R an *Daucus*, *Pimpinella* u. a. Daucaceae.

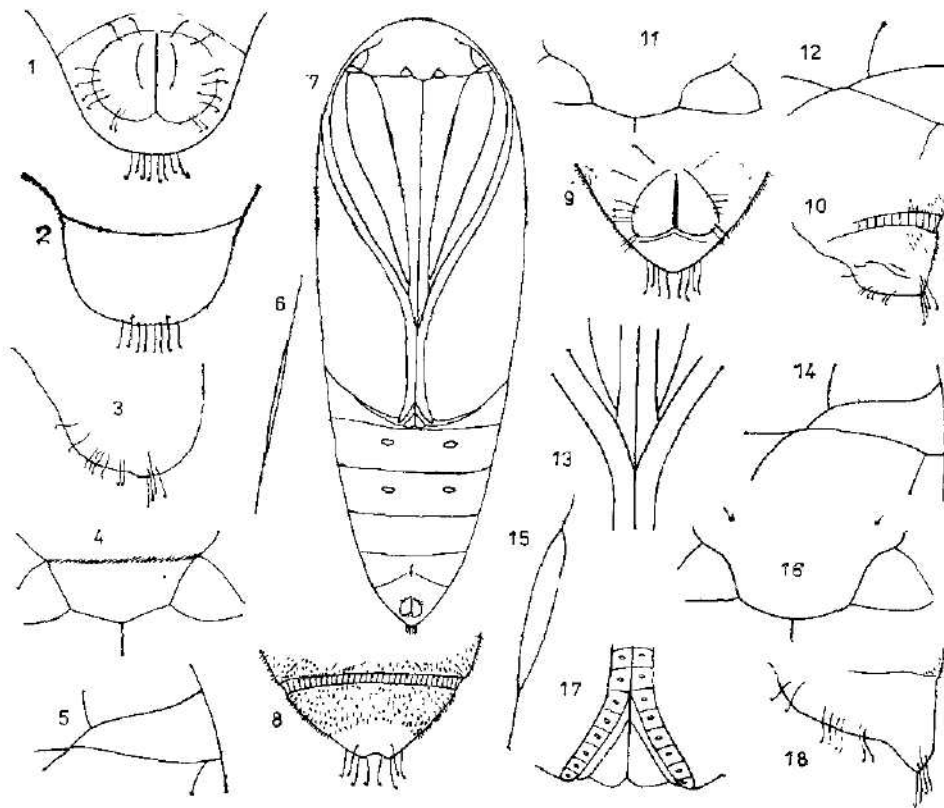


Abb. 1—5 *Depressaria depressana*, 6—12 *D. artemisiae*, 13—18 *D. silesiaca*. 1, 9 Abd-Ende in Ventral-, 2, 8 in Dorsal-, 3, 10, 18 in Lateralsicht, 4, 11, 16 Lbr und Md, 5, 12, 14 Mx Palpi und Umgebung, 6, 15 Vschenkel, 7 Habitus der P in Ventralsicht, 13 Grenze der Proboscis mit Mbeinen und A. 17 Endteile A und Hbeine.

Depressaria artemisiae Nickerl, 1862

P rel. gedrunken (Abb. 7). $6,5 \times 2,5$ mm (1 ♀ aus Schweden), hellbraun. Ex bleich gelbbraun, wenig glänzend. Kopf und Thorax mittelfein skulpturiert, am Abd (incl. Abd 10) mit schon bei $20 \times$ Vergr. sichtbaren Mikrostacheln dicht besetzt. Borsten am Kopf und Thorax unauffällig, am Abd deutlicher. Lbr mit geschwungenen, konkaven, schrägen Seiten, hinten stumpfwinklig. Mandibulae rel. lang (Abb. 11). Genae grenzen kurz an die Vbeine, mittellang, schräg an die Mx Palpi. Diese dreieckig, Seiten wenig, bzw. kaum geschwungen, grenzen kurz an die Mbeine (Abb. 12). Vschenkel recht schmal, kaum sichtbar (Abb. 6). Mbeine im Endteil schmal. Proboscis grenzt an die Mbeine viel kürzer als an die A (Abb. 7). A im Endteil schwach geschwungen, die Vflügel kurz überrangend, diese von breiten schmalen Rändern der Hflügel gesäumt (Abb. 7).

Zwischen Abd 8—9 sowie 9—10 eine tiefere Rinne mit Längsleisten (Abb. 8). Analfeld rel. glatt, in Lateralsicht stark hervortretend, von dem Kr kaum abgesetzt. Kr ganz kurz, Häkchen schwach (Abb. 8—10).

An Steppenstandorten. R an *Artemisia campestris*.

Depressaria silesiaca Heinemann, 1870.

P rel. schlank $6,5 \times 2$ mm (1 ♂ aus Norwegen), braun, Ex hellbraun, mässig glänzend, fein skulpturiert. Abd, nicht aber Abd 10, mit feinen Mikrostacheln. Lbr breit, abgerundet, Seiten schräg (Abb. 16). Genae grenzen rel. lang an die Vbeine, mittellang, mittelsteil an die Mx Palpi. Diese mit geschwungener V- und Hseite, Grenze an die Mbeine mittellang (Abb. 14). Vschenkel rel. gross (Abb. 15). Proboscis grenzt an die Mbeine ganz kurz (Abb. 13). Enden der A mässig gebogen, zur Spitze der Vflügel reichend (Abb. 17). Umriss von Abd-Ende in Ventralsicht abgerundet (Abb. 19), in Dorsalsicht mehr spitz. Analfeld rel. glatt, Absturz zum Kr schräg. Kr rel. lang, glatt, in Lateralsicht gut abgesetzt, Dorsalseite stark bogig. Häkchen rel. schwach (Abb. 18, 19).

An öden und ruderalen Standorten. lokal. R (laut L'vovskij in Falko-
vič et Medvedev, 1981) an *Artemisia vulgaris*.

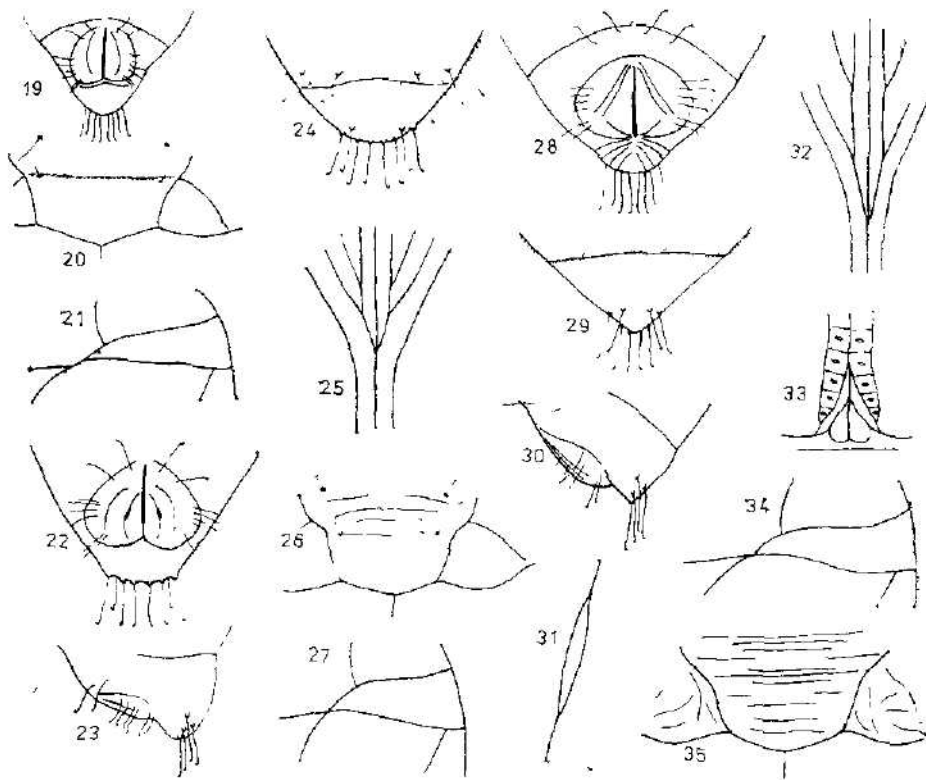


Abb. 19 *Depressaria silesiaca*, 20—24 *D. heydenii*, 25—31 *D. libanotidella*, 32—35 *D. ultimella*. 19, 22, 28 Abd-Ende in Ventral-, 24, 29 in Dorsal-, 23, 30 in Lateralsicht, 20, 26, 35 Lbr und Md, 21, 27, 34 Mx Palpi und Umgebung, 25, 32 Grenze der Proboscis mit den Mbeinen und A, 31 Vschenkel, 33 Endteile der A und Hbeine.

Depressaria heydenii Zeller, 1854

P mittelschlank. 9—11 × 3—3.7 mm (1 ♂, 3 ♀ aus der Slowakei und Museum Wien), schwarz, Ex braunschwarz, Einschnitte der beweglichen Segmente rötlichbraun. P ziemlich glänzend, Skulptur mittelfein. Abd mit Mikrostacheln dicht besetzt, diese auch basal am Abd 10. Borsten, auch am Kopf, rel. lang, an den Md aber nicht sichtbar. Lbr von Clypeus ziemlich deutlich abgeteilt, trapezförmig, Seiten etwas konkav, hinten stumpfwinklig. Md gross, spitz (Abb. 20). Mx Palpi lang und schmal, Grenze an die Genae schräg, mittelkurz, an die Mbeine auch mittelkurz (Abb. 21). Vschenkel rel. gross. Proboscis grenzt deutlich länger an die A als an die Mbeine (Abb. 25). Analfeld mit lateralen Eindrücken, Absturz zum Kr mittelsteil. Kr ziemlich deutlich abgesetzt, kurz, abgerundet, dorsoventral etwas abgeflacht. Hákchen von Pinnacula entspringend, mittelschwach (Abb. 22—24).

Im Hochgebirge, lokal. R am *Laserpitium*, *Meum* u. a. Daucaceae.

Depressaria libanotidella Schläger, 1849

P 11 × 3.9 mm (1 ♀ aus Danemark) rotlich braunschwarz, Ex purpurbraun, massig glänzend. Skulptur am Kopf und Thorax rel. grob, chagriniert, Abd, ausser Abd 10 mit dichten Mikrostacheln, etwas seidenglänzend. Borsten deut-

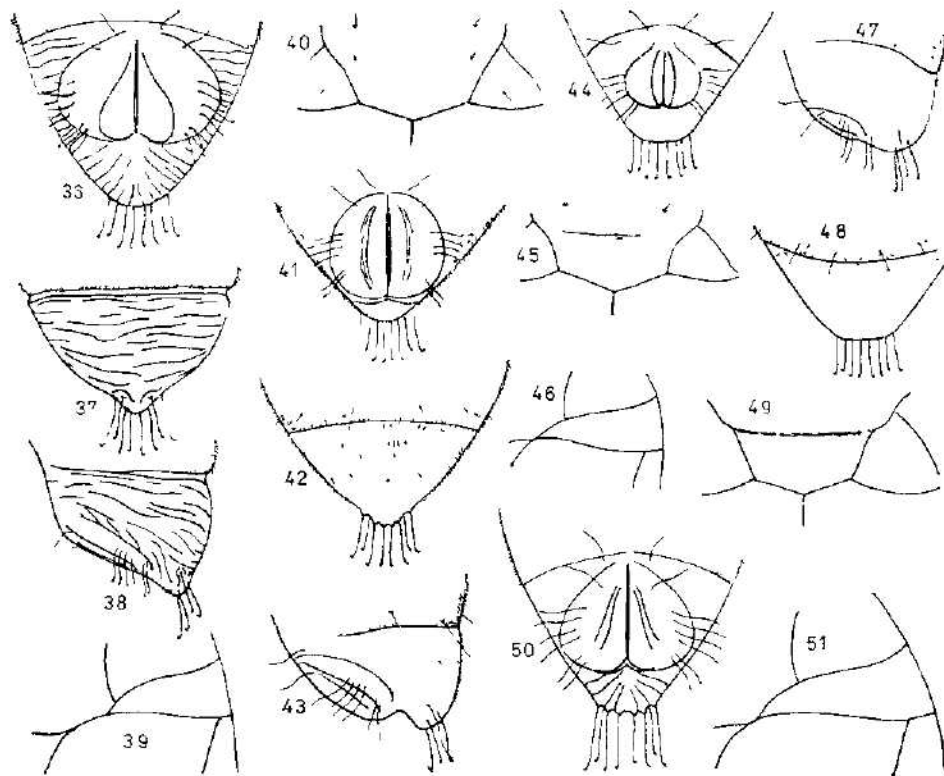


Abb. 36—38 *Depressaria ultimella*, 39—43 *D. olerella*, 44—48 *D. hofmanni*, 49—51 *D. pastinacella*. 36, 41, 44, 50 Abd-Ende in Ventral-, 37, 42, 48 in Dorsal-, 38, 43, 47 in Lateralsicht, 39, 46, 51 Mx Palpi und Umgebung, 40, 45, 49 Lbr und Md.

lich, bleich. Kaudalteil des Clypeus viel breiter als das Lbr, dieses mit schrägen, geraden Seiten, hinten stumpfwinklig. Md gross, breit, spitz (Abb. 26). Genae grenzen punktförmig an die Vbeine, Mx Palpi rel. breit, grenzen rel. lang, steil an die Genae und mittelkurz an die Mbeine, Hseite ziemlich geschwungen (Abb. 27). Vschenkel rel. breit (Abb. 31). Proboscis grenzt an die A rel. kurz, doch etwas länger als an die Mbeine (Abb. 25). Spitzen der A erreichen die der Vflügel nicht ganz und sind nur mässig gebogen. 10. Abd-Segment in Dorsalsicht stumpfwinklig, in Ventralsicht mehr abgerundet. Absturz des Analfeldes zum Kr mittelsteil, Kr klein, in Lateralsicht spitz, in Ventralsicht abgerundet, gerunzelt. Endhäkchen mittelstark (Abb. 28—30).

Steppenstandorte, meist mit Kalksubstrat, lokal. R an *Libanotis*.

Depressaria ultimella Stainton, 1849

P 9 × 3 mm (1 ♀ aus Schweden), rel. schlank, braunschwarz. Ex trüb heller pechbraun, ohne rote Tönung, schwach glänzend. Skulptur mittelfein, am Kopf und Thorax stellenweise starker gerunzelt. Abd mit feiner Granulierung, die keine Mikrostacheln bildet. Borsten fein. Clypeus und Lbr stark gerunzelt. Grenze der beiden angedeutet. Lbr hinten abgerundet, Seiten schräg. Md ebenfalls gerunzelt, rel. spitz (Abb. 35). Genae grenzen an die Vbeine fast punktförmig, an Mx Palpi mittellang, mittelschrag. Frontal- und Kaudalseite der Mx Palpi deutlich geschwungen, Grenze an die Mbeine mittelkurz (Abb. 24). Vschenkel sichtbar, rel. gross (vgl. Abb. 31). Proboscis grenzt an die Mbeine und A rel. gleichlang (Abb. 32). A + kürzer als die Vflügel, am Ende ganz schwach gebogen (Abb. 33). Abd 10 im Umriss, besonders in Dorsalsicht recht- bis stumpfwinklig zusammenlaufend, viel stärker als die vorigen Segmente gerunzelt. Die Grenze zwischen Abd 9 und 10 dorsal tief und kontrastreich. Kr kurz, rel. spitz, in Dorsal- und Lateralsicht etwas abgesetzt. Analfeld ziemlich glatt, Absturz zum Kr schräg. Endhäkchen mittelstark (Abb. 36—38).

Um Gewässer, feuchte Standorte tieferer Lagen. R an *Sium*, *Oenanthe* und *Cicuta*.

Depressaria olerella Zeller, 1854

P 7—8 × 2,6—2,9 mm (1 ♂, 1 ♀ aus der Slowakei), rötlich schwarzbraun. Ex rötlich braun, mässig glänzend, mittelfein bis fein skulpturiert. Kopf und Thorax fein gerunzelt. Das Pronotum und Abd (auch Abd 10) mit Mikrostacheln besetzt. Borsten (auch an Md) deutlich, fein, bleich. Lbr mit rel. geraden, schrägen Seiten, hinten stumpfwinklig. Md rel. schlank und spitz (Abb. 40). Genae grenzen an die Vbeine recht lang, an die Mx Palpi kurz, mittelsteil, diese kurz an die Mbeine (Abb. 39). Vschenkel sichtbar, recht schmal (Abb. 6). Proboscis grenzt an die A und Mbeine etwa gleichlang (vgl. Abb. 32). Enden der A mässig gebogen, kaum zur Spitze der Vflügel reichend. Abd 10 in Dorsalsicht fast rechtwinklig, in Ventralsicht mehr abgerundet. Analfeld mässig gerunzelt, im Mittelteil oft rinnenförmig, Absturz zum Kr steil, Kr in Seitenansicht kurz, an seiner Basis ventral ein tiefer Einschnitt. Kr wenig gerunzelt, Spitze abgerundet. Endhäkchen rel. fein (Abb. 41—43).

An offenen, trockeneren Standorten. R an *Achillea*.

Depressaria hofmanni Stainton, 1861

P 6,8—7,5 × 2,6—2,8 mm (1 ♂, 1 ♀ aus Mähren), rötlich braun. Ex rötlich gelbbraun. Skulptur fein. Abdomen mit (Abd 10 einzeln an der Basis) Mikrostacheln besetzt. Borsten fein, kurz. Lbr rel. kurz, breit, Seiten schrag, etwas

konkav, kaudal stumpfwinklig. Md spitz (Abb. 45). Mx Palpi rel. kurz, V- und H-seite massig geschwungen. Sie grenzen an die Genae mittelsteil, an diese und die Mbeine mittellang (Abb. 46). Proboscis grenzt an die Mbeine und A etwa gleichlang (vgl. Abb. 32). Vschenkel rel. deutlich. Endteile der A nur massig geschwungen. Analfeld wenig gerunzelt, ohne deutliche laterale Eindrucke, Absturz zum Kr mittelsteil. Abd-Ende in Dorsal, Ventral und Lateralsicht rel. stark abgestumpft-abgerundet. Kr kurz, kürzer als die Analnaht, dorsoventral nicht abgeflacht, Endhäkchen mittelschwach (Abb. 44, 47, 48).

Hauptsächlich an Steppenstandorten mit Kalksubstrat. R an *Libanotis*.

Depressaria pastinacella (Duponchel, 1838)

P 10,5—12 × 3,0—3,5 mm (3 ♂ aus der Slowakei), purpur-schwarzbraun, Ex purpurbraun, massig glänzend. Skulptur deutlich, mittelrauh. Kopf und Thorax charginiert und gerunzelt, Abd (ausser Abd 10) mit Mikrostacheln. Borsten deutlich, an den Mb beim untersuchten Material nicht sichtbar. Clypeus zum Lbr stufenartig herabsenkend. Lbr mit schrägen, wenig geschwungenen Seiten, hinten stumpfwinklig (Abb. 49). Genae grenzen an die Mbeine meist nur punktartig, an die Mx Palpi recht lang, mittelschräg. V- und Hseite der Mx Palpi geschwungen, Grenze an Mbeine rel. lang (Abb. 51). Vschenkel rel. gross. Proboscis grenzt etwas länger an die Mbeine als an die A, diese am Ende massig gebogen, Hflügel auch kaudal von ihren Spitzen etwas sichtbar. Abd-Ende abgerundet, in Dorsalansicht stumpfer und zwischen D₁ meist ein bisschen ausgeschnitten. Analfeld massig gerunzelt, zur Kr-Basis rel. steil herabfallend, dort die P in Lateralsicht konkav. Kr rel. gross, in Seitenansicht dorsal gebogen und spitz, in Ventralsicht gerunzelt. Endhäkchen mittelstark, von Pinnacula entspringend (Abb. 50, 52, 53).

Frische Standorte insbesondere in der Auenlandschaft. R an *Heracleum* und *Pastinaca*, an der Blüten und Samen.

Depressaria douglasella Stainton, 1849

P 6—8 × 2,2—3 mm (1 ♂, 2 ♀ aus der Slowakei, 1 ♂ aus Danemark), schwarz, Ex rotlich, nicht purpurn braun. Skulptur mittelfein. Mikrostacheln am Abd, auch am Abd 10, rel. fein. Borsten ziemlich deutlich, auch an den Md. Lbr mit sehr schrägen Seiten, hinten rel. spitz, Md auch spitz (Abb. 54). Genae grenzen rel. lang an die Vbeine und steil, mittelkurz an die Mx Palpi. Diese mit stark geschwungener Vseite, Grenze an Mbeine mittelkurz. Vschenkel rel. breit. Abd 10 etwa rechtwinklig, abgerundet, in Dorsalsicht spitzer. Analfeld mit lateralen Eindrücken und steilem Absturz zur Kr-Basis. Abd dort in Lateralsicht deutlich ausgeschnitten, spitz, Dorsalseite gebogen. Kr rel. kurz, gut abgesetzt. Endhäkchen mittelstark, von Pinnacula entspringend (Abb. 56—58). Proboscis grenzt etwas länger an die Mbeine als an die A.

Mehr an trockeneren, steppenartigen Standorten. Raupe hauptsächlich an *Daucus* und *Pimpinella*.

Depressaria daucella (Denis et Schiffermüller, 1775)

P 10,5 × 3,0 mm (1 ♀ aus Dänemark), ziemlich schlank (Abb. 60) braun-schwarz, Ex rauchbraun, schwach glänzend, rel. rauh charginiert und gerunzelt. Am Abd mit feinen Mikrostacheln, ausser Abd 10. Borsten deutlich, auch an Md sichtbar. Lbr kurz, breit, vom Clypeus rel. deutlich abgeteilt, hinten stumpfwinklig, Seiten schrag (Abb. 61). Genae grenzen kurz an die Vbeine, mittelkurz, rel. steil an die Mx Palpi. Diese mit geschwungener Vseite, grenzen recht kurz

an die Mbeine (Abb. 59). Vschenkel rel. gross (Abb. 60). Proboscis grenzt länger an die Mbeine als an die A, diese am Ende gebogen (Abb. 60). Abb-Ende spitzwinklig zusammenlaufend, Ende selbst rel. stumpf, in Lateralsicht spitzer abgerundet, Absturz des Analfeldes schräg, Ventralseite ein bisschen konkav, Dorsalseite bogig (Abb. 64). Kr breit, dorsoventral komprimiert, Endhäkchen mittelstark, von Pinnacula entspringend (Abb. 62—64).

An Wiesen, in Gärten usw., R an verschiedenen Daucaceae, manchmal an Gewürzpflanzen und Gemüse schädlich.

Depressaria emeritella Stainton, 1849

P rel. gedrunken (Abb. 66), 7,5—9,5 mm (10 ♂, 10 ♀ aus der Slowakei), purpurrot-schwarzbraun, Ex purpurbraun. Skulptur mittelfein, stellenweise gröber. Kopf und Thorax deutlich gerunzelt, Abd mit starken Mikrostacheln besetzt. Borsten sichtbar, fein. Lbr kurz, Seiten schräg, hinten auffallend spitz. Md breit (Abb. 68). Genae grenzen rel. lang an die Vbeine, mittelkurz, ziemlich steil an die Mx Palpi. Mx Palpi rel. kurz, V- und H- seite geschwungen, Grenze an Mbeine mittelkurz (Abb. 67). Proboscis grenzt an die Mbeine und A etwa gleichlang, Enden der A schwach gebogen, Abd 10 in Dorsalansicht etwa recht-

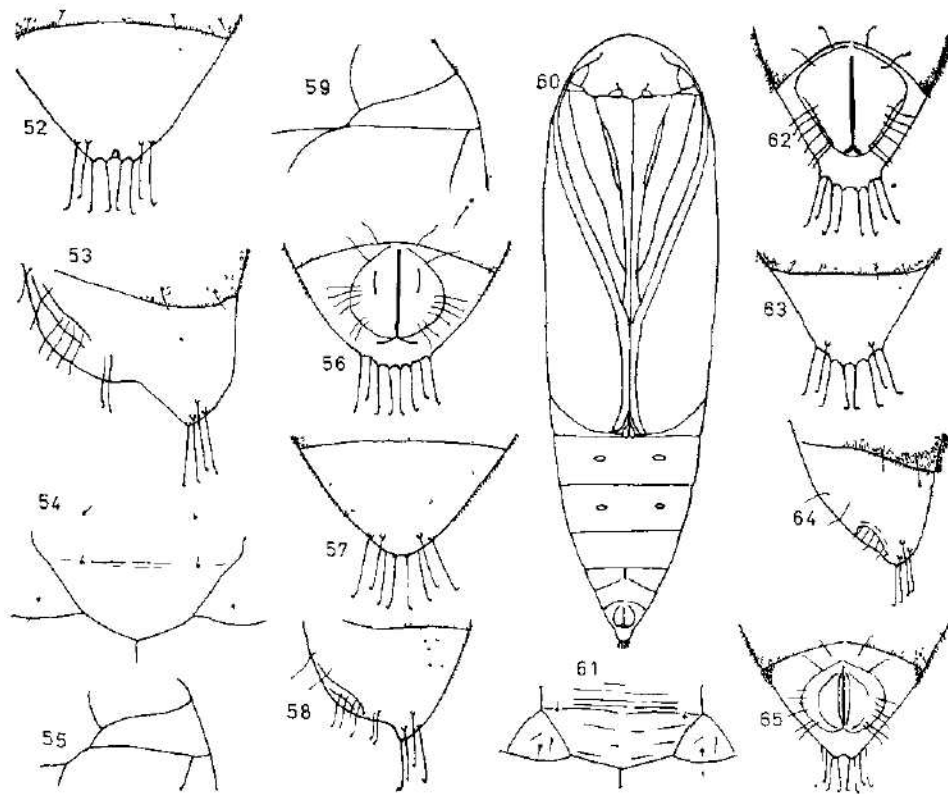


Abb. 52—53 *Depressaria pastinacella*, 54—58 *D. douglasella*, 59—64 *D. daucella*, 65 *D. emeritella*. 52, 57, 63 Abd-Ende in Dorsal-, 53, 58, 64 in Lateral-, 56, 62, 65 in Ventralsicht, 54, 61 Lbr und Md, 55, 59 Mx Palpi und Umgebung, 60 Habitus der P in Ventralsicht.

in Lateralansicht spitzwinklig, am Ende selbst kurz abgerundet, zwischen D₁ in Dorsal- und Ventralsicht sogar etwas konkav. Analfeld mit Längsrünzeln, in Lateralansicht zum kurzen Kr schrag herablaufend, Kr nicht abgesetzt, Dorsalseite gebogen, Haken mittelschwach (Abb. 65, 69, 70).

Frische, ruderale Standorte, R an *Tanacetum*.

Depressaria pimpinellae Zeller, 1839

P 7—8 × 2,4—2,8 mm (2 ♂, 2 ♀ aus Dänemark), rötlich dunkel-, Ex hellbraun, massig glänzend. Skulptur mittelfein, Runzelung am Kopf und Thorax stellenweise grober. Abd mit deutlichen Mikrostacheln, ausser Abd 10. Borsten deutlich. Clypeus senkt schwach stufenartig zum Lbr herab. Lbr mit schrägen, etwas konkaven Seiten, hinten stumpfwinklig. Md spitz mit geschwungenen Kaudalseiten (Abb. 74). Mx Palpi denen von *D. emeritella* ähnlich (vgl. Abb. 67). Vschenkel rel. gross (vgl. Abb. 15). Proboscis grenzt an die Mbeine und A etwa gleichlang. Die massig gebogenen Enden der A reichen zur Spitze der Vflügel. Abd 10 spitzwinklig, auffallend spitz. Analfeld mit langen Seiteneindrücken, sein Absturz zum Kr schräg. Kr rel. lang, in Lateralansicht etwas abgesetzt und an der Basis konkav, Dorsalseite nur schwach bogig. Haken mittelschwach, nahe beieinander entspringend (Abb. 71—73).

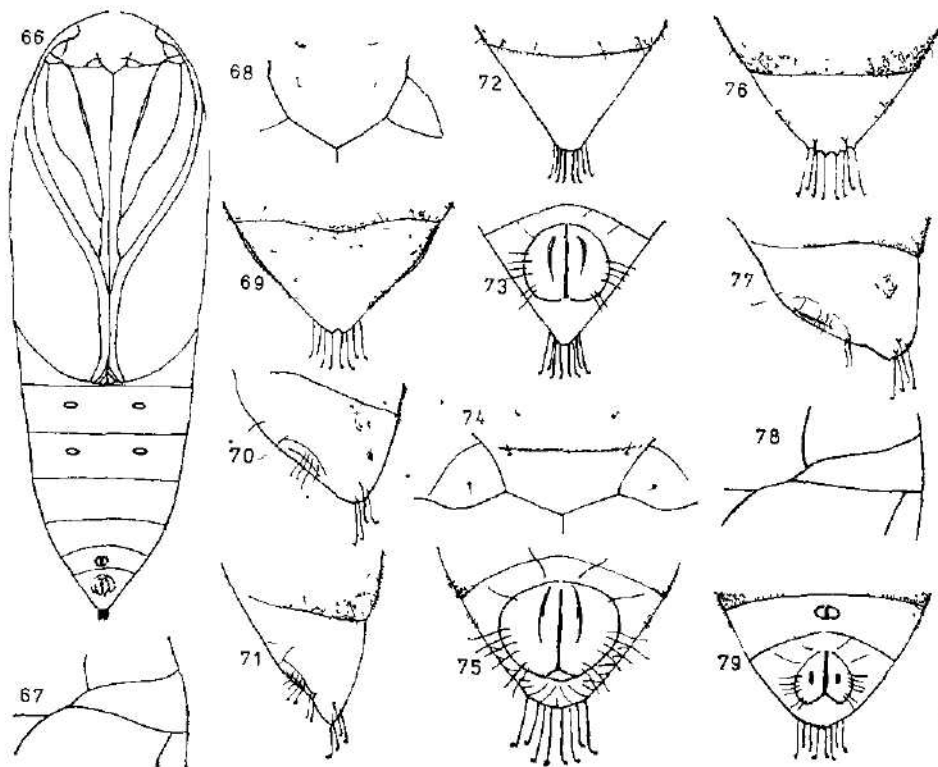


Abb. 66—70 *Depressaria emeritella*, 71—74 *D. pimpinellae*, 75—78 *D. pulcherri-mella*, 79 *D. albipunctella*. 66 Habitus der P in Ventralsicht, 67, 78 Mx Palpi und Umgebung, 68, 74 Lbr und Md, 69, 72, 76 Abd Ende in Dorsal-, 70, 71, 77 in Lateral-, 73, 75, 79 in Ventralsicht.

Trockenere Wiesenlandschaft. R na *Pimpinella*.

Depressaria pulcherrimella Stainton, 1849

P 8—9 × 2,6—3 mm (2 ♂, 2 ♀ aus der Slowakei), rötlich braun, Ex hellbraun, massig glänzend, fein skulpturiert, Abd mit Mikrostacheln, die im Subdorsalgebiet auch am Abd 10 vorkommen. Borsten deutlich. Lbr mit mässig schrägen Seiten, hinten stumpfwinklig. Kaudalseite der Md geschwungen. Genae grenzen rel. lang an die Vbeine und kurz, steil an die Mx Palpi. Diese mit geschwungener V- und fast gerader Hseite, Grenze an Mbeine rel. kurz (Abb. 78). Abd 10 abgerundet, Analfeld mit lateralen Eindrücken, Absturz zum Kr schräg. Ventralseite des Kr gerunzelt. In Lateralsicht ist der mittelkurze Kr ein bisschen abgesetzt und an der Basis ventral konkav, dorsal stark bogig, rel. stumpf. Endhakchen mittellang, von Pinnacula entspringend (Abb. 75—77). Proboscis grenzt an die Mbeine und A etwa gleichlang. Vschenkel rel. gross.

Vorwiegend an steppenartigen Standorten. Raupe an *Pimpinella*, *Sesseli*, *Daucus* u.a. Daucaceae.

Depressaria albipunctella (Hübner, 1796).

P 7,5—9 × 2,5—3,2 mm (3 ♂, 3 ♀ aus der Slowakei), braun, Ex (rötlich) gelbbraun, massig glänzend mit feiner weisslichen wachsartigen Bestäubung. Skulptur am Kopf und Thorax fein, am Abd mit Mikrostacheln Borsten deutlich. Lbr mit recht schrägen Seiten, hinten stumpfwinklig. Md spitz. Kaudalseiten wenig geschwungen. (Abb. 82). Genae grenzen rel. lang an die Vbeine und kurz, schräg an die Mx Palpi. Diese mit massig geschwungener V- und Hseite, Grenze an Mbeine mittellang. Vschenkel deutlich sichtbar. Proboscis grenzt etwas länger an die Mbeine als an die A. manchmal auch gleichlang. Abd 10 abgerundet, mittelspitz. Analfeld mit kurzen Seiteneindrücken, Absturz zum Kr schräg. Kr mittelkurz, nicht abgesetzt, in Lateralsicht die Dorsal-, sowie Ventralseite bogig. Dorsalseite des Kr um die Basen der rel. feinen Häkchen etwas schildartig, stärker sklerotisiert (Abb. 79—81).

An frischen Standorten (Waldränder, Auen, Gärten usw.). R an *Chaerophyllum*, *Anthriscus* u.a. Daucaceae.

Gattung HORRIDOPALPUS Hannemann, 1953

P rel. gross, mittelschlank, Kopf und Thorax rauh, feilenartig skulpturiert, Abdomen mit Mikrostacheln, die jedoch am Abd 10 fehlen. Vschenkel nicht sichtbar. Thorakale Spiracula rund, nur mässig erhaben. Ein Paar von hinteren Perianalhaken \pm vergrössert. Kr kurz, breit, stumpf, dorsoventral kaum abgeflacht. Die Arten bewohnen steppen- und waldsteppenartige Standorte. Die beiden zwei mitteleuropäischen Arten wurden untersucht.

Bestimmungstabelle der Arten

- | | | |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1 | Proboscis grenzt wenig länger an die A als an die Mbeine, oder gleichlang (Abb. 88). Enden der A mässig gebogen, überreichen die Spitze der Vflügel nicht (Abb. 88) | <i>H. dictamnella</i> |
| — | Proboscis grenzt viel länger an die A als an die Mbeine (vgl. Abb. 13). Enden der A stark gebogen, um die Vflügelspitze in die Gegenrichtung herumgewunden (Abb. 94) | <i>H. hystericella</i> |

Horridopalpus dictamnella (Treitschke, 1835)

P 12 × 3,4 mm (1 ♀ aus dem Naturhist. Museum Wien), dunkel-, Ex, insbesondere vorne heller (rötlich) braun, fast matt, mittelstark, am Abd 10 grob

skulpturiert. Abd mit deutlichen (bei 20 × Vergr. sichtbaren) Mikrostacheln. Borsten fein, lang. Lbr von Clypeus deutlich abgeteilt, kurz, mit schrägen Seiten hinten stumpfwinklig. Mandibulae gross, spitz (Abb. 87). Lb und Vschenkel nicht sichtbar. Mx Palpi länglich, spitz. Grenze an Genae mittelkurz, schräg, die an Mbeine mittellang. Genae grenzen an Vbeine rel. lang (Abb. 89). Proboscis grenzt an die A ein bisschen länger als an die Mbeine, A im Endteil mässig gebogen (Abb. 88). Abd 10 stark zusammenlaufend, Ende abgestumpft. Kr abgesetzt, stumpf abgerundet. Abd 10 dorsal und ventral und auch das Analfeld stark gerunzelt. Perianal- und Endhäkchen bleich, rel. schwach (Abb. 84—86). An Waldsteppen in warmtrockenen Lagen. R an *Dictamnus*.

Horridopalpus hystericella (Moschler, 1860)

P 9—12 × 2,8—3,5 mm (7 ♂, 4 ♀ aus der Slowakei), trüb braun (dunkelbraun), Ex trüb hellbraun, fast glanzlos, mittelstark, rauh skulpturiert. Abd, ausser Abd 10 mit Mikrostacheln. Am Kopf, wie bei der vorigen Art, nur die Frontal- und ein Paar grosser Clypealborsten erhalten (Abb. 91). Lbr mit schrägen, konkaven Seiten, hinten stumpfwinklig. Md gross, spitz (Abb. 91). Genae grenzen rel. lang an die Vbeine und lang, steil an die Mx Palpi. Diese mit wenig ge-

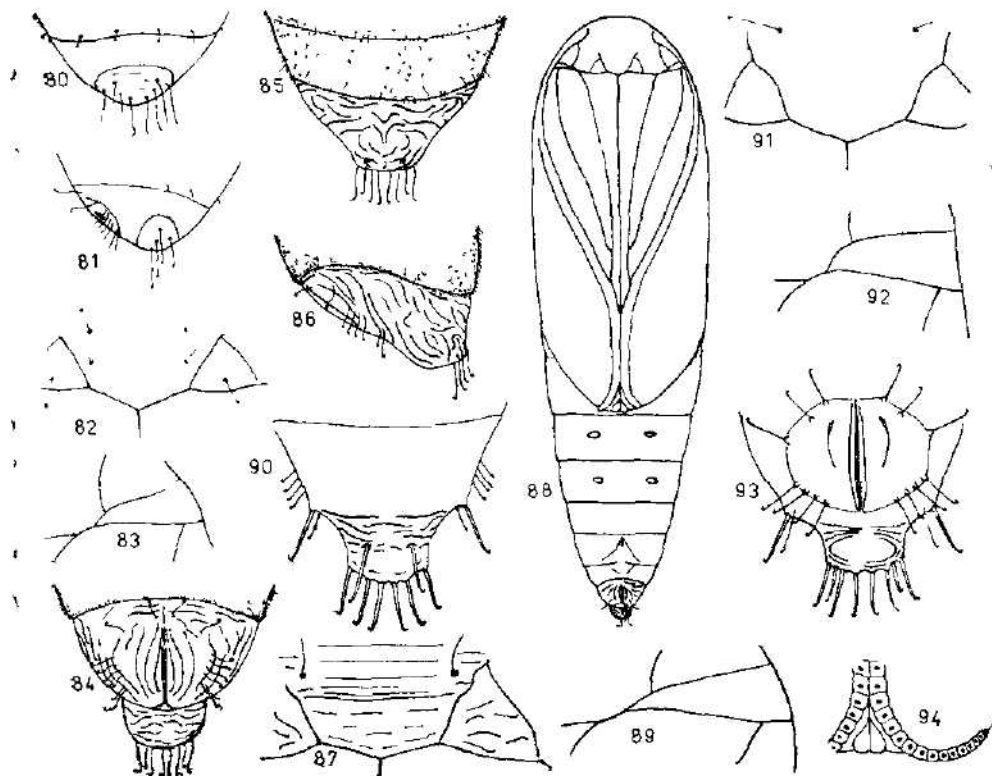


Abb. 80—83 *Depressaria albipunctella*, 84—89 *Depressaria albipunctella*, 84—89 *Horridopalpus dictamnella*, 90—94 *H. hystericella*. 80, 85, 90 Abd-Ende in Dorsal-, 81, 86 in Lateral-, 84, 93 in Ventralsicht, 82, 87, 91 Lbr und Md, 83, 89, 92 Mx Palpi und Umgebung, 88 Habitus der P in Ventralsicht, 94 Endteil der A und Hbeine.

schwungener V- und Hseite, rel. kurz und breit, Grenze an Mbeine mittellang. Unterlippe und Vschenkel nicht sichtbar. Proboscis grenzt viel länger an die A als an die Mbeine. Enden der A ringsum die Spitzen der Vflügel in die Gegenrichtung herumgewunden (Abb. 94). Abd 10 breit, nur mässig verschmälert. Analfeld gross mit langen Seiteneindrücken, Absturz zum Kr schräg. Kr stark abgesetzt, rel. lang, abgerundet-abgestumpft, besonders an der Basis deutlich gerunzelt. Häkchen gross, stark, D₂ stark frontalwärts verschoben. 1 Paar der hinteren Perianalhäkchen so stark wie die Endhäkchen von erhabenen Chalazen entspringend. Auch andere Häkchen an deutlichen Chalazen (Abb. 90, 93, 122).

Sibirien, Volga-Gebiet (Lvovskij in Falkovič et Medvedev, 1981); in slovakischen Gebirgen, in der Felssteppe, am Kalksubstrat. R an *Spiraea media*.

Gattung AGONOPTERIX Hübner, 1825

P oft kleiner (selten über 10 mm lang), Skulptur nicht feilenartig rauh. Labrum hinten oft bogig oder gerade, nicht selten auch winkelig. Vschenkel und Labium stets verdeckt, nicht sichtbar. Thorakale Spiracula oft stark erhaben. Kremaster meist \perp dorsoventral ageflacht (Abb. 102) oder auch stark reduziert (Abb. 110). Perianalhäkchen meist wenig in der Grösse differenziert (Abb. 118). Bionomie und Standortsansprüche mannigfaltig. Diese Gattung wurde bereits in Patočka (im Druck, b) bearbeitet; zu den 21 dort erwähnten Arten sollen hier noch weitere fünf als Nachtrag angeschlossen werden. Man kann sie von den schon erwähnten (vgl. die Bestimmungstabelle in Patočka, im Druck, b) folgendermassen unterscheiden:

A. parilla mit kurzen freien Enden der A, Grenze der Proboscis mit Mbeinen und A gleichlang, Skulptur fem, Kr reduziert, gehört in die Gruppe *A. hippomarathri*, *atomella* und *kaekeritziana*, Abd 10 in Dorsalsicht aber fast eckig stumpfwinklig (Abb. 95). Lbr zum Unterschied von *A. hippomarathri* hinten stumpfwinklig. Abd 10 in Lateralsicht stumpfwinkliger als bei *A. atomella*, V- und Hseite der Mx Palpi viel geschwungener als bei *A. kaekeritziana*.

A. yeatiana und *alstroemeriana* unterscheiden sich von den vorigen durch deutlichen Kr (Abb. 102, 107) und sind *A. purpurea*, *capreolella* und *klimeschi* am ähnlichsten. Sie unterscheiden sich von ihnen durch die Form des Abd-Endes in Lateralsicht, die weder ventral konkav, noch dorsal stark gewölbt ist. Ferner durch die starken Mikrostacheln am Abd, welche sonst nur *A. cnicella* besitzt, die jedoch stärker gebogene A und reduzierten Kr aufweist.

A. subpropinguella ist durch ihre stark gebogenen, aber kaum in die Gegenrichtung orientierten A-Enden (Abb. 113) *A. propinguella* und *A. cnicella* am ähnlichsten. Von der ersten unterscheidet sie sich durch die deutlichen Mikrostacheln am Abd und stumpfes Abd-Ende, von der letzteren insbesondere durch die viel längeren freien Enden der A.

A. laterella besitzt noch längere, deutlich in die Gegenrichtung orientierte Enden der A (Abb. 119), wodurch sie *A. nervosa* am ähnlichsten ist. Sie ist jedoch kleiner, besitzt keine weissliche Bestäubung, Abd-Ende in Lateralsicht ist viel stumpfer, Häkchen schwächer usw.

Agonopterix parilla (Treitschke, 1835)

P 6—7 × 2—2.5 mm (2 ♂, 1 ♀ aus Schweden) rel. hell braun, Ex heller, Skulptur mittelfein bis fein, Mikrostacheln am Abd sehr klein, bei 100 × Vergr. sichtbar. Borsten klein, bleich. Lbr breit mit schrägen Seiten, hinten stumpf-

winklig. Md spitz (Abb. 98). Genae grenzen rel. lang mit den Vbeinen, mittelkurz, schräg an die Mx Palpi, diese spitz, V- und Hseite geschwungen, Grenze an die Mbeine rel. lang. Proboscis grenzt etwa gleichlang an die Mbeine und A, diese mit mässig gebogenen kurzen freien Enden (Vgl. Abb. 17). Abd 10 in Dorsal- (und auch Ventralsicht) fast eckig, hinten stumpfwinklig. Analfeld mit kurzen Eindrücken, Absturz zum Kr schräg. Kr kurz, nich abgesetzt, in Lateralsicht spitz, Dorsal- und Ventralseite fast gerade. Häkchen ziemlich fein (Abb. 95—97).

Trockene Lehnen, Steppenlandschaft, lokal. R an *Selinum*, *Sesseli*, *Peucedamum*.

Agonopterix yeatiana (Fabricius, 1781)

P 8.0—8.5 × 2.8—3.2 mm (2 ♂, 1 ♀ aus Dänemark), rotbraun, Ex gelbbraun, mässig glänzend. Skulptur mittelfein, Nervatur der Vflügel angedeutet. Abd mit Mikrostacheln besetzt. Borsten fein. Seiten des Unterteiles des Clypeus verdickt, dann geschwungen, Lbr hinten abgerundet-stumpfwinklig, Md spitz (Abb. 108). Genae grenzen rel. lang an die Vbeine, mittellang, steil an die Mx Palpi. Diese mit nur mässig geschwungener V- und Hseite, grenzen recht lang an die

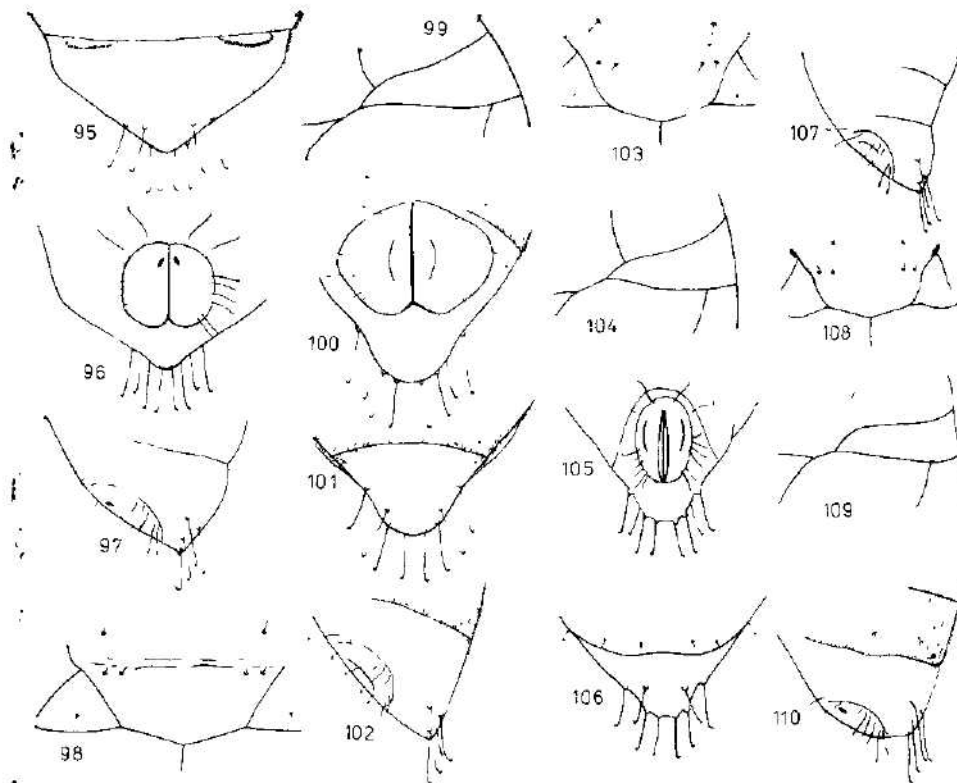


Abb. 95—99 *Agonopterix parilella*, Abb. 100—104 *A. alstroemeriana*, 105—105 *A. yeatiana*, 110 *A. subpropinquella*. 95, 101, 106 Abd-Ende in Dorsal-, 96, 100, 106 in Ventral-, 97, 102, 107, 110 in Lateralsicht, 98, 103, 103 Lbr und Md, 99, 104, 109 Mx Palpi und Umgebung.

Mbeine. Proboscis grenzt etwa gleichlang an die Mbeine und A. Enden der A kurz, wenig gebogen. Abd- Ende spitzwinklig, am Ende abgerundet, nur in Lateralansicht rel. spitz. Analfeld mit bogigen Eindrücken. Kr rel. lang, aber wenig abgesetzt, in Lateralansicht mit mässig gebogener Dorsal- und Ventralseite, Absturz des Analfeldes schräg. Dorsalseite zwischen Abd 9 und 10 konkav. Endhäkchen mittelstark, von Pinnacula entspringend (Abb. 105—107).

Trockenere Wiesenlandschaft. R an *Peucedanum*, *Daucus*, *Carum*.

Agonopterix alstroemeriana (Clerck, 1795)

P 6,5—7,5 × 2,4—2,8 mm (3 ♂, 3 ♀ aus der Slowakei und aus Schweden), dunkel rotbraun, Ex rotbraun, mässig glänzend, mittelfein skulpturiert. Abd, auch Abd 10 mit Mikrostacheln, die schon bei 30 × Vergr. gut sichtbar sind, wodurch diese Art von den sonst ähnlichen zu unterscheiden ist. Lbr schaufelförmig (Abb. 103), hinten eher abgerundet als winklig, Seiten etwas konkav, Mandibulae recht spitz. Genae grenzen rel. lang mit den Vbeinen, mittellang, mittelteil mit den Max Palpi. Diese mit deutlich geschwungener V- und Hseite, grenzen rel. lag an die Mbeine (Abb. 104). Proboscis grenzt an die Mbeine und A rel. gleichlang. A mit mässig gebogenem Endteil, der nur zur Spitze der Vflügel reicht. Ende des Abd in dorsal- und Ventralsicht abgerundet, in Lateralansicht spitz. Analfeld mit deutlichen, bogigen Seitenindrücken. Sein Absturz zum Kr schräg. Kr rel. gross, in Dorsal- und Ventralsicht etwas, in Lateralansicht nicht abgesetzt, Dorsal- und Ventralseite mässig gebogen. Häkchen mittelfein, von Pinnacula entspringend. Sc_2 entspringen von der Basis des Kr (Abb. 100—102).

Ruderalien, Auen. R an *Conium*.

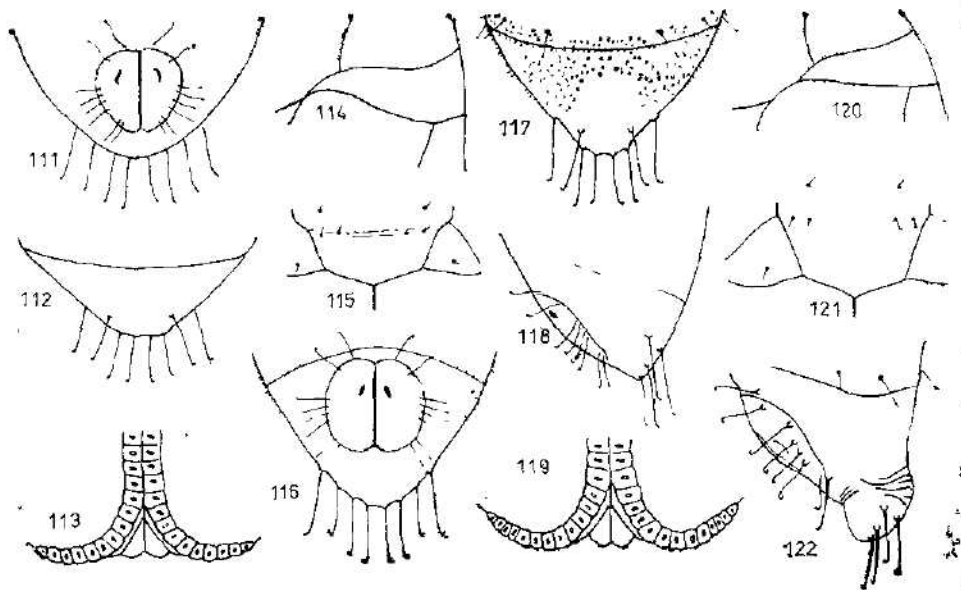


Abb. 111—115 *Agonopterix subpropingrella*, 116—121 *A. laterella*, 122 *Horridopalpus hystricella*. 111, 116 Abd-Ende in Ventral-, 112, 117 in Dorsal-, 118, 122 in Lateralansicht, 113, 119 Endteile der A und Hbeine, 114, 120 Mx Palpi und Umgebung, 115, 121 Lbr und Md.

Agonopterix subpropinqua (Stainton, 1849)

P 6,3—7,5 × 2,7—3,2 mm (3 ♂, 5 ♀ P aus Österreich) dunkel rotbraun, Ex rotbraun, Skulptur mittelfein. Mikrostacheln am Abd rel. deutlich, am Abd 10 vorwiegend fehlend. Lbr mit schrägen, etwas konkaven Seiten, hinten stumpfwinklig, Md spitz (Abb. 115). Genae grenzen ganz kurz an die Vbeine, rel. lang, schräg an die Mx Palpi. Diese spitz mit geschwungener V- und Hseite, grenzen an Mbeine rel. lang und schräg (Abb. 114). Proboscis grenzt an die Mbeine und A etwa gleichlang. Diese im Endteil mit etwa 10 Segmenten, stark um die stumpfe Spitze der Vflügel herumgewunden, jedoch nicht deutlich in die Gegenrichtung orientiert (Abb. 113). Analfeld wenig skulpturiert, Seiteneindrücke kurz, deutlich, Analnaht fein. Absturz zum Kr rel. steil, Ende des Abd stumpfwinklig, abgestumpft, in Ventralsicht mehr abgerundet. Kr sehr kurz nicht abgesetzt. In Lateralsicht Dorsalseite sanft, Ventralseite stark gebogen (konvex, Abb. 110). Häkchen ziemlich fein (Abb. 110—112).

Offene Landschaft. Weiden, Wiesen usw. R an *Cirsium*, *Centaurea* u. a. Asteraceae.

Agonopterix laterella (Denis et Schiffermüller, 1775)

P 8,5 × 3,1 mm (1 ♂ aus Schweden). braun. Exuvie hellbraun. mässig glänzend, mittelfein bis fein skulpturiert. Abd mit feinen, rel. dünnen Mikrostacheln auch am Abd 10, bereits bei 50 × Vergrößerung gut sichtbar. Borsten deutlich. Lbr rel. lang. Seiten ziemlich steil, fast gerade, hinten stumpfwinklig. Md breit, spitz (Abb. 121). Genae grenzen lang an die Mbeine, kurz, rel. steil an die Mx Palpi. Mx Palpi mit S-artig geschwungener V- und fast gerader Hseite. Grenze an die Mbeine rel. lang (Abb. 120). Proboscis grenzt an die Mbeine und A etwa gleichlang. Enden der A mit 13—14 freien Segmenten, um die stumpfe Spitze der Vflügel in die Gegenrichtung herumgewunden. Ende des Abd in Dorsal- und Ventralsicht abgerundet, in Lateralsicht mehr spitz. Analfeld wenig skulpturiert mit kurzen Seiteneindrücken, Absturz zum Kr mittelsteil. Kr rel. ziemlich lang, aber wenig abgesetzt, in Seitenansicht spitzwinklig, Dorsalseite sanft bogig, Ventralseite ein bisschen konkav. Endhäkchen rel. stark, von Pinacula entspringend (Abb. 116—118).

Trockenere Lehnen und Wiesen. R an *Centaurea* und verwandten Asteraceae

DISKUSSION

Die in der vorliegenden Arbeit behandelten Gattungen *Depressaria*, *Horridopalpus* und *Agonopterix* bilden auch puppenmorphologisch eine geschlossene Gruppe. Die von Hannemann (1953) aufgestellte Gattung *Horridopalpus* weicht in den beiden mitteleuropäischen Arten von den beiden übrigen Gattungen puppenmorphologisch deutlich ab. In ähnlicher Weise unterscheiden sich auch die anderen Gattungen, *Depressaria* und *Agonopterix*, puppenmorphologisch eindeutig voneinander.

Im Rahmen der Gattung *Depressaria* (unter den paläarktischen Arten) hat Hannemann auf Grund der männlichen Genitalien 6 Artengruppen aufgestellt. Nur von den ersten drei konnte ich die Puppen der mitteleuropäischen Arten untersuchen. In die erste von ihnen, die *artemisiae*-Gruppe gehören auf Grund der Puppenmerkmale offensichtlich auch *A. silesiaca* und *libanotidella* während *A. depressella* den übrigen wenig ähnlich ist. *D. artemisiae*, die an Asteraceae (*Artemisia*) lebt, steht offensichtlich von den übrigen mehr isoliert und

ist der *D. silesiaca* (ebenfalls von *Artemisia*) noch am ähnlichsten. Alle übrigen untersuchten Arten mit Ausnahme von *D. olerella*, welche diesen zwei unähnlich ist, leben an *Daucaceae*.

Die übrigen zwei Gruppen — *heracliana* (jetzt *pastinacella*) und *douglasella* sind puppenmorphologisch kaum eindeutig voneinander zu trennen. Die Arten *A. ultimella*, *olerella* und wohl auch *albipunctella* weichen doch von den übrigen stärker ab.

Die Verhältnisse in der Gattung *Agonopterix* wurden bereits in Patočka (in Druck, b) besprochen.

Alle untersuchten Taxone lassen sich auf Grund der Puppenmerkmale gut unterscheiden und bestimmen.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit behandelt die Puppen der verfügbaren mitteleuropäischen Vertreter der Gattung *Depressaria* Haworth sowie der benachbarten *Horridopalpus* Hannemann und *Agonopterix* Hübner (*Lepidoptera*, *Oecophoridae*); bei der letztgenannten Gattung als Nachtrag zu einer schon verfassten Arbeit (Patočka, im Druck, b). Diese Taxone werden charakterisiert, durch Federzeichnungen dargestellt und Bestimmungstabellen der Gattungen und Arten werden beigelegt. Es werden ferner Angaben über ihre Biotope und Nährpflanzen erwähnt. Das dieszeitige System dieser Gruppe wird vom Gesichtspunkt der Puppenmerkmale diskutiert.

LITERATUR

- Hannemann, H., J., 1953: Natürliche Gruppierung der europäischen Arten der Gattung *Depressaria* s. l. (*Lep. Oecoph.*). *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 29: 269—372.
- Hering, E., M., 1957: Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa I—III. Junk, S Gravenhage, 1185 + 221 pp.
- Leraut, P., 1980: Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Alexanor, Bull. Soc. Ent. France, Supplément: 1—334.
- L'vovskij, A., L., 1981: *Oecophoridae* in Falkovič M. I., Medvedev G. S., (red.) *Opređelitel' nasekomych jevropeskoj časti SSSR*. "Nauka" Leningrad, 560—638.
- Mosher, E., 1916: A classification of the *Lepidoptera* based on characters of the pupa. *Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist. Urbana*, 12: 1—159.
- Palm, E., 1985: *Oecophoridae* in Schnack K. (red.) *Katalog over danske sommerfluge*. *Ent. Meddel.*, 52: 1—163.
- Patočka, J., 1982: Zur Puppenmorphologie und -taxonomie dendrophiler Arten der Tribus *Grapholitini* (*Lepidoptera*, *Tortricidae*). *Věst. čs. Společ. zool.*, 46: 273—289.
- Patočka, J., 1987: Über die Puppen der mitteleuropäischen *Gelechiidae* (*Lepidoptera*), I. Teil. *Biológia (Bratislava)*, 42: 1571—1580.
- Patočka, J., im Druck, a: Die Puppen der mitteleuropäischen *Oecophoridae* (*Lepidoptera*, *Gelechioidea*). *Biológia (Bratislava)*.
- Patočka, J., im Druck, b: Über die Puppen der mitteleuropäischen *Oecophoridae* (*Lepidoptera*). Die Gattung *Agonopterix* Hübner. *Acta Entomol. Bohemoslov.*
- Schütze, K. T., 1931: Die Biologie der Kleinschmetterlinge. Verl. Ent. Ver. Frankfurt a. M., 1—235.
- Varis, V., Jalava, J., Kyrki, J., 1987: Check list of Finnish *Lepidoptera*. *Not. Ent.*, 67: 49—118.

Eingegangen am 12. Januar 1989; angenommen am 8. September 1989

**ZU BASTARDIERUNGEN IN DEN ANSTIEGS- UND AUSSTERBENSPHASEN
EINIGER MITTELEUROPÄISCHEN POPULATIONEN DES AUERHUHNES,
TETRAO UROGALLUS (TETRAONIDAE, AVES)**

Jan PORKERT

Na Slupí 12, 128 00 Praha 2, Tschechoslowakei

Abstract. In two different development phases of Capercaillie of central Europe, the incidence of Black grouse \times Capercaillie hybrids was fairly common in their populations. The existence of these hybrids indicates a distorted sex ratio in favour of Capercaillie hens. In the first development phase, during which Capercaillie populations were on the increase, large numbers of cock were killed during the spring display by overzealous hunters. This occurred towards the end of the 19th century. Thus, the sex ratio became distorted in favour of the hens. In the second phase, between the fifties and sixties, numerous Capercaillie populations became extinct because the male chick was unable to survive unfavourable environmental conditions introduced by human factors (deterioration of habitats, air pollution, forestry management, cervids, disturbance by man and predators). This provided favourable conditions for mating of Black cocks with Capercaillie hens.

EINFÜHRUNG

Als Rackelhühner werden im deutschsprachigen Schrifttum alle Kreuzungsprodukte zwischen Auer- und Birkhuhn bezeichnet (u.a. Meyer 1887). Gewöhnliche Rackelhühner entstehen durch Kopulationen der Auerhennen mit Birkhähnen als im Freiland die einzig mögliche F_1 -Generation (Höglund und Porkert 1989). Rückkreuzungen der beschränkt fertilen F_1 -Rackelhähne mit Auerhennen bzw. Birkhennen ergeben verschiedene Phänotypen der F_2 -bzw. durch weitere Rückkreuzung entstandener Generationen. Eigene Revision der von Meyer (1887) u.a. beschriebenen Rackelhuhn-Typen mit Angaben über deren Fortpflanzungsvermögen s. Klaus et al. (1986). Im Folgenden werden Gründe für ein gehäuftes Vorkommen der Rackelhühner in Böhmen als Beispiel ähnlicher Entwicklung auch in anderen Teilen Mitteleuropas während zweier Phasen populationsdynamischer Entwicklung der Auerhühner seit etwa 1860 erörtert, die es zulassen, diese Bastarde als Indikatoren eines gestörten Geschlechterverhältnisses zugunsten der Auerhennen sowohl in der Anstiegsphase vor und um die Jahrhundertwende als auch in der Aussterbensphase seit etwa 50er Jahren dieses Jahrhunderts der mitteleuropäischen Auerhuhnpopulationen zu deuten.

MATERIAL UND METHODEN

Ausser Literatur wurden Angaben zu untersuchten Präparaten (243 Bälge und 22 Skelette bzw. Reste gewöhnlicher Rackelhühner (F_1) sowie 6 montierte Präparate vermutlicher F_2 — F_3 bzw. $> F_3$ -Hybridhähne) ausserdem 7 eigenhändig seziierte gewöhnliche Rackelhähne, persönliche Mitteilungen über deren Vorkommen sowie anderer Exemplare und ferner eigene Freilandbeobachtungen ($\sigma\sigma$ $n > 75$ Tage, ♀♀ $n = 4$, Küken $n = 1$ Tag) ausgewertet. Dieses Material soll als Grundlage für die Vorbereitung entsprechender Publikationen über Morphologie, Ökologie und Etho-

logie der Rackelhühner angesehen werden und ist hier daher nur für eine Vorstellung über dessen Umfang genannt. Als Beispiel für den südböhmischen Raum sei die zeitliche Verteilung der Rackelhuhn-Präparate im Jagdmuseum Ohrada genannt: 1889 2 ♂♂, 1893 3 ♂♂, 1902 1 ♂, 1938 1 ♂. Für eine Vorstellung über die Problematik einer seriösen Auswertung der zahlreichen und unübersichtlichen Mitteilungen über Rackelhühner (mehrfache Beschreibungen gleicher Exemplare auch von mehreren Autoren) soll der Leser in Bibliographien (z.B. Tschusi zu Schmidhoffen 1879–1907, Gray 1958, Hudec und Kokeš 1981) sowie Couturier und Couturier (1980) Einsicht nehmen. Im Gegensatz dazu beruhen die Angaben über Rackelhühner in der Aussterbensphase abgesehen von wenigen Ausnahmen (z.B. Veselý 1965, Reinhardt und Müller 1972, Seibt 1978, Heyder 1974, Koch 1984) nur auf mehr oder weniger zufälligen persönlichen Mitteilungen. Leider konnte nur ein Teil der im erwähnten Zeitraum in Böhmen erlegten Rackelhähne eingesehen worden sein, da dieselben von Privatpersonen (Jagdgästen u.a.) erbeutet wurden und als Trophäe aufbewahrt werden (Ausnahme ein bei Chvalšiny im Dezember 1968 verunglückter adulter gewöhnlicher Rackelhahn, der vom Autor zum Skelettpräparat und Balgrest für das Jagdmuseum Ohrada verarbeitet wurde — Gewichts- und Messdaten vgl. Höglund und Porkert 1989 Tab. 2 u. 3). Folglich kann kein quantitativ präziser Vergleich der Vorkommensfrequenz von Rackelhühnern in den zwei genannten Phasen populationsdynamischer Entwicklung der mitteleuropäischen Auerhuhn-Populationen angestellt werden. Als sicher gilt jedoch, dass die relative Häufigkeit der Rackelhühner im Vergleich zum Auerhuhnbestand in der Aussterbensphase bedeutend höher als in der Anstiegsphase war.

Für sonstiges Material und Methodik der Untersuchungen aus der Aussterbensphase in Ostsudeten s. die zitierten Veröffentlichungen des Verfassers.

ERGEBNISSE

Dem Vorkommen der Rackelhühner liegt eine Förderung der Paarungen der überzähligen oder letzten überlebenden Auerhennen mit Birkhähnen zugrunde. Das gestörte Geschlechterverhältnis, welches die Bastardierung begünstigt, wurde jedoch in der obenerwähnten Zeiträumen durch unterschiedliche, die populationsdynamische Entwicklung mitteleuropäischer Auerhühner beeinflussende Faktoren verursacht.

1. Anstiegsphase

Vor und um die Jahrhundertwende in der Phase der Zunahme der Bestände und Ausbreitung des Areals der Auerhühner wurden die Kreuzungen durch starke Überbejagung der Auerhähne während der Frühjahrsbalz gefördert (s. 1. Diskussion). Die Überzahl der Auerhennen bewirkte, dass nicht alle auf den Balzplätzen getreten werden konnten. Daher wanderten insbesondere junge sozial rangtieferstehende Auerhennen in gut mit Birkhühnern besiedelte Randzonen der grossen Waldkomplexe, wo sie von Birkhähnen getreten wurden.

2. Aussterbensphase

In der Phase des Aussterbens vieler lokaler Auerhuhnpopulationen in Mitteleuropa seit ca. 1950 kam es wieder zur häufigeren Bastardierung der Auerhennen mit Birkhähnen. Nach meinen Beobachtungen in Ostsudeten liegt der Grund für das gestörte Geschlechterverhältnis zugunsten von Auerhennen und Überleben derselben nach dem Aussterben der Auerhähne im ungünstigen Zusammenspiel mehrerer indirekt und direkt wirkender anthropogener und abiotischer Faktoren. Ihre negativere Wirkung auf die männlichen Küken hängt mit den Unterschieden in der Körpergrösse und der physiologischen Belastung der Geschlechter während des Wachstums zusammen (vgl. 2. Diskussion). Im feuchtkalten Klima der Kammlagen obenerwählter und ähnlicher Mittelgebirge war

das Überleben der männlichen Küken nur selten und in den letzten Jahren überhaupt nicht möglich. Ausser der Balzjagd und der Störungen insbesondere der Gesperre waren es überhohe Cerviden- bzw. *Rupicapra*- und Predatoren-Populationen als weitere anthropogen gesteuerte Faktoren, die das Überleben der Auerhühner in den durch Schadstoffimmissionen und moderne Forstwirtschaft strukturgegradierten Biotopen erst erschwerte und letztendlich verhindert haben (vgl. 2. Diskussion sowie Bestandsentwicklung in der CSR nach Nováková und Šťastný 1982 mit Porkert 1979, 1980 b, 1982 a, b, 1983).

Da die Gründe für das Vorkommen der Rackelhühner in Ostsudeten im Einklang mit Mitteilungen aus vergleichbaren Lokalitäten sind, soll stellvertretend der zeitliche Aussterbensverlauf der Auer- und Birkhühner nach eigenen Beobachtungen im Adlergebirge (Orlické hory) erörtert werden.

Der Zustand des Biotops insbesondere des Heidelbeer-Bewuchses (*Vaccinium myrtillus*) verschlechterte sich bereits Mitte 50er Jahre nach Inbetriebnahme von Kohlekraftwerken und Aufbau chemischer, Metall- u.a. Industrie in dem in überwiegenden Windrichtungen liegenden Vorland sowie durch starkes Ansteigen der Rothirsch-Population (*Cervus elaphus*). Immissionen verursachten Absinken der Höhe und Absterben der Heidelbeerstauden durch Verbrennung niveauhöchster Triebe durch Wirkung der im Niederschlag und an der Schneeoberfläche vorhandenen Schadstoffe vor allem im Traufbereich des Nebel- und Nebelfrostwassers unter alten Fichten (*Picea abies*). Ausserdem litt die Heidelbeere durch starken Rotwildverbiss.

Zu Beginn meiner Beobachtungen (seit Herbst 1952) war die Aussterbensphase der Auerhühner bereits im Gange, Birkhühner sind aber noch überall vorgekommen (Balzplätze mit bis zu 6 Hähnen) und Rackelhähne zwischen 1950 und 1955 mehrmals gesehen worden (eigene und mitgeteilte Beobachtungen).

Die Reihenfolge des Aussterbens der *Tetrao*-Arten und ihrer Bastarde entspricht der sukzessiv fortschreitenden Abnahme der Höhe und Flächendeckung der Heidelbeere. Auf diese Weise widerspiegelt der Zustand des Heidelbeerbewuchses die Deckungsansprüche der Hühner im Bezug auf das Verhältnis zwischen Mindesthöhe der Stauden und Körpergrösse der Arten, ihrer Hybriden und Geschlechter. Letzte Beobachtungen ursprünglicher, nicht eingewanderter Vögel im ca. 2000 ha grossen von mir kontrollierten Beobachtungsgebiet im zentralen Kammteil des Adlergebirges (Angaben über Klima, Vegetation u.a. Porkert 1980 a) waren wie folgt: Auerhahn 1955, Auerhenne 1961, Rackelhenne 1963, Rackelhahn 1964, Birkhahn 1978, Birkhenne 1982. Die letzte Phase des kontinuierlichen Rackelhuhn-vorkommens erstreckte sich vom 1959 (16. 8. 1959 Auerhenne mit 6 Rackelküken beobachtet) bis 1964 (letzte Direktbeobachtung eines Rackelhahns am 18. 4. 1964, letzter Federfund am 7. 6. 1964).

DISKUSSION

1. Rackelhuhn-vorkommen in der Anstiegsphase der Auerhuhn-Populationen

Wie Literatur und Daten zu Präparaten zeigen, war ein häufigeres Vorkommen der Rackelhühner in Böhmen und Mitteleuropa während der Anstiegsphase der dortigen Auerhuhn-Populationen vor und nach der Jahrhundertwende überwiegend durch Verstreichen der Auerhennen in Birkwildgebiete verursacht. Es handelte sich einerseits um ein Ausbreiten des Areals in einer

klimatisch günstigen (vgl. Schröder et al. 1982 Abb. 1) Periode als sowohl die Forstwirtschaft wie auch vielerorts fehlende oder geringe Schalenwild- und Beutegreiferbestände die Zunahme der Auerhuhn-Populationen förderten (u.a. Andreska 1986, Kokeš 1979 u. mündl. Mitt.). Dies entspricht dem normalen Ortsveränderungsverhalten der Auerhennen (u.a. Koivisto 1963, Romanov 1979, 1988, Wegge 1985, Moss 1987) und ist mit der Phase der Ausbreitung wiedereingebürgerter Auerhühner in Scotland (Harvie-Brown 1888) vergleichbar. Andererseits war das Besiedeln neuer Lokalitäten durch das Abwandern und Herumstreichen der überzähligen, vor allem sozial rangtieferstehenden jungen Auerhennen, die aufgrund ihrer späteren Paarungsbereitschaft (vgl. u.a. Klaus et al. 1986) auf den Auerhuhnbalzplätzen durch Abschuss der Hähne nicht zur Kopula kamen, hervorgerufen. Welches Ausmass die prestigebedingte Überbejagung der Auerhähne zur Frühjahrsbalz hatte, zeigen Dokumentationen der Herrschaftsgüter. So wurden z.B. 1893 in Krumau (Český Krumlov) bei einem Geschlechterverhältnis von 1 ♂:14,1 ♀♀ sogar 125,8 % der Ende März als balzend bestätigten Auerhähne erlegt (da bis zur Abschusszeit noch weitere entdeckt worden waren); für die Zeitspanne 1893—1901 gelten folgende Mittelwerte: Geschlechterverhältnis 1 ♂:6,2 ♀♀, Hahnenabschuss 71,6 %, Reproduktionsrate 0,61 juv./1 ♀ (Andreska 1986). Die durch falsche Prestigevorstellungen mancher Jäger motivierte gierige Sehnsucht nach der Jagd auf balzende Auer- und Birkhähne sowie nach dem Besitz der Trophäe wirkt verhängnisvoll auf die Auer- und Birkhuhn-Populationen bis in die heutige Zeit (Porkert 1979, 1980 b, 1983 Tab. 3. vgl. Klaus et al. 1986 Abb. 106 zuzüglich Dunkelquote vermutlicher illegaler Abschüsse).

Auf die Bedeutung der Einzelhahn-Balzplätze im Verpaarungssystem der Auerhühner in den niederösterreichischen Alpen sowie Konsequenzen der Balzjagd hat neuerlich Spitzer (1987) hingewiesen. Interessanterweise sind jedoch seine ziemlich spekulativen, methodisch völlig abweichend (Umfrageaktion mit statistischer Auswertung im Gegensatz zu indirekten Hinweisen und Direktbeobachtungen — Porkert 1975 b, 1976) gewonnenen Schlussfolgerungen diesbezüglich mit meinen Ergebnissen in vielen Punkten übereinstimmend, was offensichtlich mit der Topographie der langgestreckten Bergkämme der Sudeten und Vorzugswahl der Balzplatzlagen (vgl. Roth und Nievergelt 1975, Eiberle 1976 u.a.) zusammenhängen dürfte. Gelegenheiten zu Bastardierungen nach dem Erlöschen der letzten Einzelhahnbalzplätze sind dann von dem Zustand und der Entfernung der nächstlebenden Birkhuhn-Population abhängig. Als Beispiel häufigen Vorkommens der Rackelhühner, darunter vermutlicher F₂-F₃-Bastarde (Rückkreuzung gewöhnlicher Rackelhahn × Auerhenne und solcher F₂-Hähne mit Auerhenne, vgl. *Anonymus 1883, Meyer 1887, Klaus et al. 1986, Höglund und Porkert 1989) sollen Beobachtungen an Balzplätzen und Beschreibungen erlegter Bastardhähne auf dem Herrschaftsgut Kost in NO-Böhmen dienen. Binnen weniger Jahre vor 1888 wurden dort mindestens 9 Rackelhähne (erst gewöhnliche F₁-, später auch vermutliche F₂-F₃-Hähne) erlegt sowie weitere Hybridhähne und Rackelhennen beobachtet (*Anonymus 1880, 1883, Meyer 1887, Fritsch 1887 u.a.). Durch Kronprinzens Rudolf's Interesse am Rackelwild ist nicht nur die erste. 1884 C. Ritter von Kralik in Eleonorenhain im Böhmerwald, SW-Böhmen (Lenora, Šumava) geglückte Rackelhuhnaufzucht (Kralik 1885) angeregt, sondern auch eine unübersichtliche Menge von mitunter doppelten Berichten über Rackelhühner Ende vorigen Jahrhunderts veröffentlicht worden (Hugo's Jagd-

zeitung sowie andere ornithologische und Jagd-Zeitschriften, vgl. Tschusi zu Schmidhoffen 1879—1907, Hudec und Kokeš 1981 u.a. Bibliographien). Trotz problematischer Beurteilungsmöglichkeit vieler Berichte sind sie bereits mengenmässig als Indiz für den Anstiegstrend und unverantwortliche Überbejagung der damaligen mitteleuropäischen Auerhuhn-Populationen anzusehen, denn viele geben das Vorkommen von Rackelhühnern als Folge von Neuansiedlung der Auerhennen in Birkwildgebieten an. Dies beweist einerseits eine Ausdehnung des Areals damaliger Auerhuhn-Populationen (Kokeš 1979 u.a.), die jedoch andererseits durch die biologisch falsche Jagdweise sowie mancherorts sogar rigorose Bekämpfung der Auerhühner beider Geschlechter als Fortschädlinge (Kokeš in verb.) gebremst bzw. gehindert wurde.

2. Rackelhuhnvorkommen während der Aussterbensphase der Auerhuhn-Populationen

Im Vergleich zur Zeit um die Jahrhundertwende sind die publizierten Berichte über das Vorkommen von Rackelhühnern in der Abnahme- und Aussterbensphase vieler lokaler Auerhuhn-Populationen Mitteleuropas seit ca. 1950 deutlich unterrepräsentiert. Dies beruht unter anderem darauf, dass die am Erhalten von Tetraoniden interessierten Personen ihre Rackelhuhnbeobachtungen verschwiegen bzw. später mitgeteilt, jedoch nur ausnahmsweise veröffentlicht haben. Der Umstand wurde mitunter durch das Bestreben verursacht nicht zusätzliche Balzplätze für Jagdausübung kundzugeben. In der Jagdliteratur traditionsmässig betonte Störung der Balz durch Rackelhähne bis zum Leerkämpfen der Balzplätze ist im Vergleich zum Effekt des Abschusses sogar letzter Auer- und Birkhähne (Porkert 1979, 1980 b) von untergeordneter, zeitlich beschränkter Bedeutung, die höchstens die normalerweise zur Paarungszeit geringe natürliche Streblichkeit (Wegge 1984 a) durch Unruheverursachte Verluste als Predatorenbeute bzw. Unfälle an Drahtzäunen (Porkert 1976) erhöhen kann. Ferner war das Interesse für Tetraoniden sowohl unter den Jägern als auch den Ornithologen im Vergleich zu früheren Zeiten gering. Verwechslungen der Rackelhühner mit Auerhühnern kamen vor.

Ergebnisse eigener Untersuchungen im Adlergebirge (Orlické hory), dem meist degradierten und immissionsbelasteten Teil der Ostsudeten zeigen eine mit abnehmender Körpergrösse korrelierende Aussterbensreihenfolge: Auerhahn, Auerhenne, Rackelhuhn, Birkhahn, Birkhenne. Dies ist im Einklang mit der durch Immissionswirkung und Schalenwildverbiss verursachten abnehmenden Staudenhöhe, Flächendeckung und Qualität der Heidelbeere. Strukturelle Degradation durch Vergrasung des Waldbodens auf Kosten von *V. myrtillus* u.a. Ericales, Bryophyta und Pteridophyta war bereits Ende 50er und Anfang 60er Jahre bemerkbar, also z.Z. des Aussterbens der Auerhühner und letzter Vorkommen der Rackelhühner, als die alten Fichten in Kammlagen praktisch noch keine Immissionsschäden aufwiesen. Die spätere Entwicklung der Umweltbelastung durch Immissionen, enorme Zunahme der Störungen durch menschliche Freizeit- und Wirtschaftsaktivitäten beschleunigten nicht nur den Aussterbensprozess der Tetraoniden, sondern ebenso einiger anderen Tierarten. Allerdings sind in Ostsudeten die Lebensbedingungen des Auer- und Birkhuhns während der Aussterbensphase im Hinblick auf anthropogene und abiotische Belastungen sowie Gestaltung für Tetraoniden ungeeigneter Biotopstrukturen im Vergleich zu anderen aussterbenden Populationen Mitteleuropas im Bezug

auf Wirkung einiger Faktoren extrem schlecht (Porkert 1979, 1980 a.b. 1982 a,b, 1987 c). doch in vielen Aspekten vergleichbar (s. u.a. Krott 1970, Nováková und Šlastný 1982, Müller 1982, Klaus et al. 1986, Glänzer 1988, Schnierzinger 1988). Durch Immissionen schwergeschädigte Heidelbeerkrautflächen werden zwar von führenden Auerhennen gemieden (Klaus et al. 1985), beim Fehlen unbeschädigter Flächen muss jedoch mit latenter Intoxikation der Küken und ihrer schlechten Überlebensrate gerechnet werden. Lokal unterschiedlichen Anteil dürfen daran höhere Schwermetall- u.a. Schadstoffgehalte, weniger C-Vitamin, ungünstige Verhältnisse essentieller Aminosäuren und Spurenelemente in vegetativen Teilen und Früchten der Heidelbeere u.a. Nahrungspflanzen haben (vgl. Fimreite 1976, Hasselrot 1983, Rudolph 1979, Hanssen et al. 1979, Klaus et al. 1986 u.a.). In diesem Zusammenhang ist in Betracht zu ziehen, dass die Heidelbeere als wichtigste Nahrungspflanze der Tetraoniden seit erster Lebenswoche (Semenov-Tjan-Sanskij 1938, 1959, Rajala 1959, Spidsø et al. 1984 u.a.) im Adlergebirge und anderen Teilen der Ostsudeten in den letzten Jahren oft lokal im Mai bis Juli durch schadstoffkontaminierte Niederschlags-episoden schwer geschädigt wurde. Blattnekrosen und Laubfall traten gerade zu der Zeit auf, wenn die Blätter als Nahrung und wichtigste C-Vitamin-Quelle genutzt werden (Porkert 1983 u. unveröff. vgl. Spidsø et al. 1984, Hanssen et al. 1979 u.a.).

Ferner ist die Kontamination im Zusammenhang mit der Notwendigkeit der Aufnahme proteinreicher Nahrung für Verbesserung der Kondition der Hennen vor der Eiablage (*Eriophorum*-Blüten, *V. myrtillus*-Triebe u.a. spriessende Bodenvegetation, vgl. Semenov-Tjan-Sanskij 1938, 1959, Siivonen 1957, Wegge 1984 b, Wegge und Bjerke Larsen 1984, Pulliainen 1982 u.a.) zu betrachten. Dazu mag ein Vergleich mit der Nahrungswahl der Tetraoniden in meinem Untersuchungsgebiet, Porkert 1972 Tab. 2 u. unveröff. Daten über Zeitdauer der fast ausschliesslichen Aufnahme von *Eriophorum*-Blüten sowie wetterbedingte Variabilität der Phänologie und ihren Einfluss auf die Paarungssynchronisation der Partner (s. z.T. Porkert 1982 b, Klaus et al. 1986) aufschlussreich sein. Weitere Schadstoffbelastung der Hühner via Nahrung kommt aus den Schmutzresten aus der tauenden Schneedecke auf den geästen Pflanzenteilen (z.B. Arsen wird aus der schmutzigen Oberflächenschicht wenig ausgewaschen). Dazu kommt noch der Anteil aus direkter Schnee- bzw. Nebelfrostaufnahme (Porkert 1975 a. für Kontamination der Nebelfrostablagerungen s. Porkert 1987 a, 1989 Tab. 4), so dass bereits eine Beeinträchtigung der Überlebensrate der Küken durch ein gestörtes Brutverhalten der Hennen als begründete Vermutung nicht von der Hand zu weisen ist. (Dies war bei den letzten ursprünglichen und einer aus dem Hochmoorgebiet jenseits der Staatsgrenze mit VR Polen neuangesiedelten Birkhennen 1982 und 1984—1986 der Fall, unveröff. Daten.) Der Einfluss der Nahrungsqualität auf das aggressive Verhalten der Tetraoniden und dadurch ihre Siedlungsdichte ist übrigens in mehreren Studien über zyklische Fluktuationen diskutiert worden (Übersicht z.B. in Watson und Moss 1979, Angelstam 1987).

In Ostsudeten stellt der Winter mit seiner Unberechenbarkeit im Bezug auf Temperaturschwankungen, Qualität der Schneedecke sowie Quantum der Raufrost- und Glatteisablagerungen (nicht selten > 100 g pro 1 g Frischgewicht der *Sorbus*-Zweige) und im Zusammenhng mit menschlichen Störungen

(Porkert 1975 a, 1979, 1980 a) eine kritische Periode dar. Bereits eingehende Untersuchungen über morpho-physiologische und ethologische Anpassungen der Tetraoniden auf schneereiche Winterverhältnisse mit tiefen Temperaturen sowie über Bioenergetik dieser Huhnervogel-Familie (u.a. Semenov-Tjan-Sanskiy 1959, Volkov 1970, Potapov 1974, 1985, Pauli 1974, Marti 1986, Marjakangas 1980, Marjakangas 1986, Marjakangas et al 1983, Linden 1984, Andreev 1980, Andreev und Linden 1986) zeigen, dass die Vogel trotzdem Probleme hinsichtlich des Energieverbrauchs für Erwärmung der im Kropf gespeicherten Nahrung, der Thermoregulation und Aufnahmemöglichkeit ausnutzbarer Energiemenge mit der Nahrung auch unter mehr voraussagbaren Verhältnissen des nordischen Winters haben. Volkov's (1970) Untersuchungsergebnisse über Wärmeenergieverluste der Tetraoniden durch Aufnahme von kalter, Schnee- und eisbedeckter Nahrung sind schon im Bezug auf den Unterschied im Quantum der Ablagerungen auf die Verhältnisse in Ostsudeteten nicht übertragbar. Das Ausmass der Belastung der Hühner ist jedoch durch meine Direktbeobachtungen vorstellbar: z.B. das Sichwiederemgraben eines Birkhahns nach Aufnahme von nur 17 *Sorbus*-Knospen (Porkert 1980 a) im Gegensatz zu ca. 300 Knospen im beschädigten Kropf eines am 22. 3. 1969 vom Fuchs (*Vulpes vulpes*) in der Schneehöhle gerissenen Birkhahns oder extremes Festhalten der Hühner in ihren Schneehöhlen bei starken Nebelfrostablagerungen, Wind und schlechten Schnee-Verhältnissen auch bei relativ hohen Temperaturen (Porkert 1969, 1975 a). So wurde sich z.B. bei vorausgesetztem Frischgewichtsverhältnis Nebelfrostablagerung Nahrung von 10 l (bei Berücksichtigung des Umstandes, dass die Hühner möglichst wenig eisbedeckte Knospen aufnehmen und Rauhfrost z.T. beim Abzwicken abfällt) allein der Energieverbrauch durch Erwärmen von Nahrung auf Körpertemperatur bei -10°C nach Andreev's Berechnung (1980 u. briefl. Mitt.) für ein 400 g schweres Haselhuhn mit 100 g Tagesverbrauch der Nahrung und 100 kKal/Tag Energieverbrauch derselbe um 668 kKal, d.h. auf 768 kKal/Tag erhöht. Übertragen auf oben erwähnte Angaben über die Birkhahne entsprechen 17 *Sorbus*-Knospen nur ca. 6% der Nahrungsaufnahme eines Birkhahns für die Nacht. Dies bedeutet, dass die Hühner allein aus dem Grund ihrer Unfähigkeit durch oben beschriebene Erhöhung ihres Energieverbrauchs für Erwärmung aufgenommener Nahrung nicht imstande sind, normale, ihren Energieverbrauch kompensierende Nahrungsmenge aufzunehmen und daher während starker Rauhfrost- und Glatteis-situationen hungern. Deshalb erleiden sie grosseren Schaden durch Störungen unter relativ milden, jedoch nebelfrostreichen als unter kalten nebelfrostfreien Winterbedingungen.

In degradierten Biotopen lässt ferner durch Mitwirkung vieler anthropogener Storfaktoren bereits die durch unterschiedliche Körpergrösse adulter Vogel hervorgerufene stärkere physiologische Belastung der männlichen Auerhühnkuken während ihres Wachstums (Linden 1981, Linden et al 1984 u.a.) dieselben nur ausnahmsweise überleben (vgl. Wegge 1980, Porkert 1982 b, Klaus et al 1986). Somit sind bei besserem Zustand der Birkhuhn-Population desselben Gebietes oder in der Umgebung die Voraussetzungen für Entstehen der Rackelhühner geschaffen. Begünstigt wird die Bastardierung durch das Migrationsverhalten junger oder bruterfolgloser Auerhennen (vgl. Koivisto 1963, Romanov 1979, 1988, Wegge 1985, Moss 1987 u.a.). Den die Auerhahne überlebenden Auerhennen bleibt keine andere Wahl, als

sich von Birkhahnen treten zu lassen. In den Sudeten vermochten weder die unterschiedliche Höhenlage der Balzplätze — Auerhuhn ca 1100—1250 m u.M. im Fichtenwald, Birkhuhn in darüberliegender Fichtenkampfwald-Latschen-Hochmoor-Alpenwiesen-Zone (für Riesen- und Altvatergebirge vgl. Kostroň und Hromas 1968), noch die Unterschiede in den Kopulationsterminen — Auerhuhn meist um 1—6.5 (Porkert 1982 b), Birkhuhn nach 10.5, noch andere als Partnerwahlbarrieren wirkende Faktoren wie Körpergrösse oder Verhalten, die Kreuzungen beider Arten zu verhindern.

3 Bemerkungen zu ethologisch-physiologischen Voraussetzungen für Bastardierungen zwischen Auer- und Birkhuhn

In Tetraonidenpopulationen mit ungestörtem Geschlechterverhältnis wird die Bastardierung durch Unterschiede der Arten in Habitatwahl, Kopulationsterminen und vor allem durch das ausgeprägte Partnerwahlverhalten der Hennen bereits gegenüber den einzelnen Hähnen eigener Art an kollektiven Balzplätzen effektiv verhindert. Daher kommt es trotz des starken Dranges zum Treten auch artfremder Hennen oder sogar Attrappen bei Hähnen, insbesondere Birkhähnen oder "balztollen" abnormen Auerhähnen zu Verpaarungen nicht art eigener Partner relativ selten (vgl. Hoglund 1957, Hjorth 1970, Potapov 1985, Viht 1987, Hoglund und Porkert 1989 u.a.). Im Gegensatz dazu erklären einerseits die bei starker Paarungswilligkeit geringer als bei anderen Tetraonidenhennen entwickelten Partnerwahlbarrieren der Auerhennen und andererseits der wahllose Tretedrang der Birkhähne bzw. Präferenzen der Auerhennen vor Birkhennen (Hoglund und Porkert 1989, vgl. Müller 1963, Boback und Müller-Schwarze 1968, Stuwe 1971, Viht 1987) das relativ häufige Vorkommen gewöhnlicher Rackelhühner (F_1 — vgl. Klaus et al. 1986) unter den oben geschilderten Entwicklungsphasen mitteleuropäischer Auerhuhn-Populationen. In der Literatur diskutierte Ursachen für Bastardierungen führen Couturier und Couturier (1980), Boback (1966) u.a. an.

Obwohl Rackelhähne während der Frühjahrsbalz allgemein sehr aktiv und offensichtlich individuell unterschiedlich fertil sind (Boback und Müller-Schwarze 1968, Hoglund und Porkert 1989), treten Rückkreuzungshybriden nur sehr selten auf. Dies beruht wohl darauf, dass die Lautausserungen gewöhnlicher Rackelhähne (vgl. Klaus et al. 1986 Abb. 26) auf die Elternarten abstossend zu wirken scheinen. Sowohl Hähne als auch Hennen der Elternarten weichen den Rackelhähnen vom Balzplatzzentrum aus (Viht 1987, eigene unveröff. Daten). Darüberhinaus ist das stammesgeschichtlich ursprünglichere Aggressivverhalten bei denselben ausgeprägt erhalten geblieben (Müller 1963). All dies erhöht die Fluchtbereitschaft der Hennen bei Annäherungsversuchen der Rackelhähne und erschwert wesentlich erfolgreiche Kopulationen. Trotzdem liegen Freilandbeobachtungen vom Aushalten der Hennen vor Rackelhähnen auf kurze Distanz und vom gemeinsamen Abstreichen vom Balzplatz vor (*Anonymus 1883, Seibt 1978, Porkert und Hoglund unveröff. Ms. und Daten).

In der Literatur werden Störungen der Balz sowohl der Birk- als auch der Auerhähne wiederholt betont, obwohl es m.W. keine genauen Angaben über direkte Kampfaussetzungen der Rackelhähne mit den Elternarthähnen gibt. Die Formulierungen wie z.B. Verjagen vom Balzplatz (sogar mit Verfolgen

im Flug z.B. Wisniewski 1987) lassen, wenn dieselben auch mit guten Fotos beider Hähne auf einem Bild dokumentiert sind, keinen Beweis für einen Kampf mit Birkhähnen zu. Selbst konnte ich während meiner Freilandbeobachtungen auch keinen Kampf gewöhnlicher Rackelhähne (F_1) bzw. eines vermutlichen F_2 -Hybrids (Rückkreuzung mit Birkhenne, vgl. Klaus et al. 1986 S. 213—214) mit Birkhähnen verzeichnen, wohl aber einen Sieg eines vermutlichen $> F_2$ -Hybrids über einen balzplatzrand-territorialen (B-rangigen, Müller 1974, zweijährigen?, Wegge 1985) Auerhahn (unveröff. Ms., vgl. Klaus et al. 1986 S. 213).

Für Entstehung von Rückkreuzungshybriden bedarf es daher folgender Umstände 1. Absenz der Hähne eigener Art, 2. Paarungswilligkeit der Elternarthenne, 3. qualitativ entsprechender Spermien des am Balzplatz anwesenden gewöhnlichen Rackelhahnes (Porkert 1987 b). Da der erstgenannte Umstand durch Abschuss oder Aussterben der Auerhähne in beiden Phasen der Entwicklung der Auerhuhn-Populationen in Mitteleuropa oft erfüllt war, konnten doch einige F_2 - F_3 Rückkreuzungsbastarde mit Auerhennen registriert worden sein (*Anonymus 1883, Meyer 1887, Fritsch 1887, Tratz 1951, Porkert unveröff. vgl. Klaus et al. 1986 S. 211—214). Bei diesen Hybridhähnen ist schon eine bessere Fertilität anzunehmen (vgl. Untersuchungsergebnis der Hoden eines von Kronprinz Rudolf erlegten vermutlichen F_1 -Hybridhahns, Meyer 1887 bzw. Klaus et al. 1986 S. 213). Diese Hähne unterscheiden sich wenig von Auerhähnen (Abbildungen s. Meyer 1887, Lönnerberg 1923, Boback 1966, Klaus et al. 1986), so dass nachfolgende Generationen bei weiterer Rückkreuzung mangels auffällender Unterscheidungsmerkmale (z.B. weisse Flecken auf Armschwingen beim Auerhahn, Potapov 1985) unbemerkt bleiben und in der Elternpopulation aufgehen. Dies ist im Einklang mit der viel grösseren Seltenheit vermuthlicher F_2 - F_3 -Hybriden in den Sammlungen in der Sowjetunion und in Fennoskandien im Vergleich zu ziemlich zahlreichen gewöhnlichen Rackelhühnern (F_1). Unter 207 eingenhandig untersuchten Rackelhuhnpräparaten in dortigen Sammlungen befanden sich nur ein F_2 -Hahn in Göteborg (vgl. Lönnerberg 1923) und ein vermuthlicher $> F_2$ -Hahn in Leningrad (vgl. Potapov 1985) im Gegensatz zu einem F_2 -, zwei F_3 -Hähnen und einem $> F_3$ -Hahn unter 52 Rackelhuhnpräparaten (davon aber 20 nicht mitteleuropäischen Ursprungs) in den Sammlungen in der CSSR, DDR und in Wien (für Unterscheidungsmerkmale s. Klaus et al. 1986 S. 209—213). Dieses Verhältnis ist durch zwei Faktoren beeinflusst: 1. In Mitteleuropa waren sowohl in der Anstiegsphase bei überstarkem Jagddruck gegen Auerhähne als auch in der Aussterbensphase durch die schlechte Überlebensfähigkeit der männlichen Küken Bedingungen für Paarungen der Rackelhähne mit Auerhennen auf auerhahnfreien Balzplätzen gegeben. Im zusammenhängenden Verbreitungsareal der Auer- und Birkhühner in Fennoskandien und in der Sowjetunion dagegen konnten solche Bedingungen nur lokal und ausnahmsweise entstehen. 2. In Mitteleuropa sind Auer- und Birkhähne ein sehr begehrtes Trophäenwild, so dass praktisch alle erlegten Hähne inklusive Hybriden präpariert werden (zumindest Stossfedern werden aufbewahrt). Im Gegensatz dazu werden Tetraoniden in Fennoskandien und in der UdSSR fast ausschliesslich im Herbst gejagt und als Wildbret teils von einheimischer Bevölkerung selbst verwertet, teils an Wildmärkte des Inn- und Auslands geliefert. Grossteil des Balgmaterials in fennoskandischen und sowjetischen Sammlungen ist durch Einkauf auf Wildbretmärkten erworben worden. Daher kann dort nur ein

relativ geringer Anteil der gesamten Jagdausbeute fachlich durchgesehen werden. Die Attraktivität der Hybriden für Naturaliensammlungen lässt dieselben im Vergleich zu Beständen und Jagdausbeute der Elternarten zahlenmässig überrepräsentiert erscheinen. Dies darf sowohl für nord- und osteuropäische Verhältnisse als auch in der Anstiegsphase in Mitteleuropa gelten. In der Aussterbensphase wäre das zahlenmässige Verhältnis der Hybriden zu Elternartbeständen in Mitteleuropa richtiger, ist jedoch aufgrund des Privatbesitzes der Trophäen und sonstiger in Kap. 2 genannter Umstände nicht erfassbar.

SCHLUSSFOLGERUNG

Die den Rackelhähnen vielfach zugeschriebene Schuld an der Abnahme der lokalen Auer- und Birkhuhn-Populationen durch Störung der Balz ist ein sekundäres Phänomen geringer zeitlich beschränkter Bedeutung und mit der Wirkung des Hahnenabschusses zur Frühjahrsbalzzeit nicht zu vergleichen. Das Vorkommen der Rackelhühner ist vielmehr als eine Übergangsphase in der populationsdynamischen Entwicklung des Auer- und Birkhuhns in Mitteleuropa zu betrachten. Zur Bastardierung kommt es meist entweder durch einseitiges Überbejagen der Auerhahne oder durch schlechte Überlebensrate der männlichen Auerkukken in anthropogen stark belasteten aussterbenden Auerhuhn-Populationen bei gleichzeitig noch besseren Birkhuhnbeständen. Die hier beschriebenen Verhältnisse im Adlergebirge zeigen, dass die Rackelhühner eigentlich ein Zwischenglied im Aussterbensprozess der Auer- und Birkhühner aufgrund der Biotopdegradation durch Immissionen und andere anthropogene Belastung darstellen. Dieses Phänomen beruht offenbar auf dem Zusammenhang zwischen der unterschiedlichen Körpergrösse und Wachstumsgeschwindigkeit der Geschlechter beim Auerhuhn (weniger ausgeprägt beim Rackel- und Birkhuhn) einerseits und fortschreitender Verschlechterung des Deckungs- und Nahrungsangebots andererseits. Zeitlich widerspiegelt die Reihenfolge des Aussterbens der genannten Arten, ihrer Hybriden und Geschlechter deren abnehmende Körpergrösse sowie abnehmende Staudenhohe, Flächendeckung und Qualität der Heidelbeere durch Umweltverschmutzung und andere anthropogen gesteuerten Faktoren. Schliesslich gibt es bei unverändertem Trend der Biotopdegradation und Störungen in vergleichbar belasteten Gebirgen Mitteleuropas keine Chancen für das Überleben der Auer- und Birkhühner.

Danksagung

Mein herzlichster Dank gilt allen Kollegen, die mich durch das Zukommenlassen von Untersuchungsmaterial und Informationen zu erlegten und/oder beobachteten Hybriden sowie Ermöglichung der Durchsicht und Untersuchung von Balg- und Skelettpräparaten oder schwer zugänglicher Literatur unterstützt haben. Für zitierte Mitteilungen bin ich Herrn Ing. O. Kokeš, Praha, für die Analysen der Nebelfrost- und anderen Proben als Grundlage für Beurteilung der Umweltbelastung des Untersuchungsgebiets im Adlergebirge bin ich allen beteiligten Kollegen aus der Zentralanstalt für Geologie, Praha sowie mehreren anderen Instituten mit Dank verbunden.

LITERATUR

- Andreev, A. V., 1980: Adaptacija ptic k zimnim uslovijam Subarkтики. pp. 176, Moskva.
 Andreev, A. V., H. Lindén, 1986: Zimnjaja energetika gluharja v Laplandii.
 In: Il'ičev, V. D., 1986: Aktual'nye problemy ornitologii, p. 49—70, Moskva.
 Andreska, J., 1986: Management of capercaillie (*Tetrao urogallus* L.) on the

- estate Český Krumlov from 1858 to 1936. *Folia venatoria*, 16: 211—222, (tschech., Zsfg., engl., russ., deutsch).
- Angelstam, P., 1987: Utbredning och täthet av skogshöns — en fråga om yttre faktorer eller självreglering? *Viltnytt*, 23: 4—27.
- *Anonymus (Rudolf, Kronprinz von Oesterreich), 1880: Notizen über Tetrao medius. *Mitt. ornitholog. Ver. Wien*, 4: 41—43.
- *Anonymus (Rudolf, Kronprinz von Oesterreich), 1883: Neue Notizen über Tetrao medius. *Mitt. ornithol. Ver. Wien*, 7: 105—109.
- Boback, A. W., 1966: Das Auerhuhn (Tetrao urogallus L.). *Neue Brehm-Bücherei*, 86, pp. 118. Wittenberg Lutherstadt.
- Boback, A. W., D. Müller-Schwarze, 1968: Das Birkhuhn (Lyrurus tetrix). *Neue Brehm-Bücherei*, 397, pp. 102. Wittenberg Lutherstadt.
- Couturier, M., A. Couturier, 1980: Les coqs de bruyère. T. I Le grand coq de bruyère, p. 1—656. T. II Le petit coq de bruyère, p. 657—1529, Boulogne.
- Eiberle, K., 1976: Zur Analyse eines Auerwildbiotops im schweizerischen Mittelland. *Forstwiss. Cbl.*, 95, 2: 108—124.
- Fimreite, N., 1976: Sur nederbørs virkning på skogsfugl. *SNSF-prosjektet IR*, 28/76: 1—40.
- Fritsch, A., 1887: Über einen Auer-Rackelhahn aus Böhmen. *Mitt. ornitholog. Ver. Wien*, 11: 127—128.
- Glänzer, U., 1988: Die Bedeutung der Vegetationsstruktur für die Qualität der Lebensräume des Birkhuhns (Tetrao tetrix). *NNA-Berichte* 1,2: 102—109.
- Gray, A. P., 1958: Bird hybrids — a check list with bibliography. *Techn. Commun. No. 13: 79—85* (Fam. Tetraonidae). Hrsg. Commonw. Agr. Bur. Anim. Breed Genetics Bucks.
- Hanssen, I., H. J. Grav, J. B. Steen, H. Lysnes, 1979: Vitamin C Deficiency in Growing Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus lagopus*). *J. Nutr.*, 109: 2260—2276.
- Harvie-Brown, J. A., 1888: The Capercaillie in Scotland, with some account to the extension of its range since its restoration at Taymouth in 1837 and 1838, pp. 155, Edinburgh.
- Hasselrot, B., 1983: Försumningen — den tysta krisen. 2. Aufl., pp. 115, Falun.
- Heyder, R., 1974: Über das Auftreten von Rackelhühnern im Vogtland und Erzgebirge. *Veröff. Mus. Naturk. Karl-Marx-Stadt*, 8: 73—76.
- Hjorth, I., 1970: Reproductive Behaviour in Tetraonidae with Special Reference to Males. *Viltrevy*, 7, 4: 181—596.
- Höglund, N. H., 1957: Instinkthandlingar hos buruppfödda svenska skogshöns i samband med parningen. *Viltrevy*, 1, 3: 225—232.
- Höglund, N. H., J. Porkert, 1989: Experimentelle Kreuzungen zwischen Auer- und Birkhuhn (Tetrao urogallus et Tetrao tetrix). *Z. Jagdwiss.*, 35, 4: 221—234.
- Hudec, K., O. Kokeš, 1981: Česká ornitologická bibliografie 1. Knihovna MOS sv. 6, pp. 217.
- Klaus, S., A. V. Andreev, H.-H. Bergmann, F. Müller, J. Porkert, J. Wiesner, 1986: Die Auerhühner Tetrao urogallus und T. urogalloides. *Neue Brehm-Bücherei*, 86, pp. 276. Wittenberg Lutherstadt, 1989 2. Aufl. pp. 280.
- Klaus, S., W. Boock, M. Görner, E. Seibt, 1985: Zur Ökologie des Auerhuhns (Tetrao urogallus L.) in Thüringen. *Acta ornithoecol., Jena*, 1, 1: 3—46.
- Koch, R., 1981: Um einen Rackelhahn. *Wild u. Hund*, 84, 3: 69—70.
- Koivisto, I., 1963: Über den Ortswechsel der Geschlechter beim Auerhuhn nach Markierungsergebnissen. *Vogelwarte*, 22: 75—79.
- Kokeš, O., 1979: Herkunft, Ursachen und Ende der Verbreitung des Auerhahnes (Tetrao urogallus L.) in der Umgebung von Prag. *Bohemia centralis, Praha*, 8: 175—191. (tschech., Zsfg., deutsch).
- Kostroň, K., J. Hromas, 1968: Verbreitung und Bestandszahlen der Waldhühner im Riesengebirge und Altvatergebirge. *Z. Jagdwiss.*, 14: 145—152.
- Kralik, C. Ritter v., 1885: Zur Rackelhuhnzucht. *Z. Forst-Jagd-Naturkunde*, 130: 46.
- Krott, P., 1970: More Carpercaillie (Tetrao urogallus major) in Central European Hunting Grounds. *Transac. IX Int. Congr. Game Biol.* p. 213—216.
- Lindén, H., 1981: Growth rates and early energy requirements of captive juvenile capercaillie, Tetrao urogallus. *Finnish Game Res.*, 39: 53—67.
- Lindén, H., 1984: Annual patterns in the ecological energetics of the capercaillie Tetrao urogallus, in captivity. *Finnish Game Res.*, 42: 19—27.

- Lindén, H., M. Milonoff, M. Wikman, 1984: Sexual differences in growth strategies of the Capercaillie, *Tetrao urogallus*. *Finnish Game Res.*, 42: 29—35.
- Lönnberg, E., 1923: Sveriges jaktbara djur. Stockholm.
- Marjakangas, A., 1980: Snow roosting in tetraonids, *Tetraonidae*. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*, 56: 65—70. (finnisch, Zsfg., engl.).
- Marjakangas, A., 1986: On the winter ecology of the black grouse, *Tetrao tetrix*, in central Finland. *Acta Univ. Oul. A* 183, *Biol.* 29, pp. 87.
- Marjakangas, A., H. Rintamäki, R. Hissa, 1983: Thermal responses in the capercaillie (*Tetrao urogallus*) and the black grouse (*Tetrao tetrix*) roosting in snow burrows. *Suomen Riista*, 30: 64—70. (finnisch, Zsfg., engl.).
- Marti, Ch., 1986: Situation énergétique du Tétrás-lyre en période d'hivernage. *Journées d'étude "Tétrás-lyre et ski"*, B.M.O.N.C. No. 99: 12—15.
- Meyer, A. B., 1887: Unser Auer-, Rackel- und Birkwild und seine Abarten. Wien.
- Moss, R., 1987: Demography of Capercaillie *Tetrao urogallus* in north-east Scotland. II. Age and sex distribution. *Ornis Scand.*, 18: 135—140.
- Müller, D., 1963: Das Feind- und Balzverhalten einiger Tetraoniden: Auer-, Birk- und Rackelhuhn. Diss. Univ. Freiburg.
- Müller, F., 1974: Territorialverhalten und Siedlungsstruktur einer mitteleuropäischen Population des Auerhuhns, *Tetrao urogallus major* C. L. Brehm. Diss. Univ. Marburg. pp. 307.
- Müller, F., 1982: Causes de regression du Grand Tétrás en Europe centrale et les mesures conservatoires a envisager. *Actes Coll. Int. Grand Tétrás*, Colmar, p. 90—111.
- Nováková, E., K. Šfastný, 1982: Statut et evolution des populations de Grand Tétrás en Bohème et en Moravie. *Actes Coll. Int. Grand Tétrás*, Colmar, p. 35—42.
- Pauli, H.-R., 1974: Zur Winterökologie des Birkhuhns (*Tetrao tetrix*) in den Schweizer Alpen. *Orn. Beob.*, 71: 247—278.
- Porkert, J., 1969: Zum Übernachten unserer Waldhühner im Schnee. *Opera corcontica*, 6: 93—102.
- Porkert, J., 1972: Zum Gritwechsel bei unseren Waldhühnern (*Tetraonidae*). *Věst. Čs. spol. zool.*, 36, 2: 134—139.
- Porkert, J., 1975 a: Zum Schneefressen der Waldhühner. *Falke*, 22, 1: 16—22.
- Porkert, J., 1975 b: Methodische Gesichtspunkte zum Studium der Ökologie der bedrohten Tetraoniden-Populationen. *Beitr. Jagd-Wildforsch.*, 9: 417—429.
- Porkert, J., 1976: Methoden zur Untersuchung der Fortpflanzungsbiologie bedrohter Tetraonidenpopulationen (Aves: Galliformes). *Věst. Čs. spol. zool.*, 40, 1: 41—52.
- Porkert, J., 1979: The influence of human factors on Tetraonid Populations in Czechoslovakia. In: T. Lovel (ed.): *Woodland Grouse*. Proc. I Int. Symp. Grouse, Inverness 1978: 74—82.
- Porkert, J., 1980 a: Vergrasung des Waldbodens als Birkwildproblem. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.*, 16: 75—95.
- Porkert, J., 1980 b: Zum Einfluss der anthropogenen Faktoren auf die Tetraoniden-Populationen. *Opera corcontica*, 17: 31—43. (tschech., Zsfg., deutsch, russ.).
- Porkert, J., 1982 a: Zu den Veränderungen der Struktur der Raufusshühner-Biotope in den Kammlagen des Ostteils der Sudeten und ihres Zusammenhanges mit den im Niederschlagswasser transportierten Schadstoffmissionen. *Opera corcontica*, 19: 165—182. (tschech., Zsfg., deutsch, russ.).
- Porkert, J., 1982 b: Pas de chance de survie du Grand Tétrás dans les Sudetes Orientales. *Actes Coll. Int. Grand Tétrás*, Colmar, p. 120—136.
- Porkert, J., 1983: Einige Faktoren, die die Überlebenschancen der Tetraoniden in den Ostsudeten beeinflussen. Vortrag 16. Int. Wildbiologenkongress Štrbské Pleso 1983. Proc. 16 IUGB Congr. (im Druck).
- Porkert, J., 1987 a: Zum Einfluss des Niederschlags auf die Verschiebung der Gradationsjahre der Gelbhalsmaus (*Apodemus flavicollis*) sowie zur Veränderung des Artenspektrums der in einem Wohnhaus abgefangenen Kleinsäuger. *Lynx (Praha)*, n.s., 23/1987: 75—92.
- Porkert, J., 1987 b: Occurrence of Capercaillie/Blackgrouse Hybrids as an Indication of State of the Capercaillie Population. Vortrag — Proc. IV Int. Grouse Symp. Lam 1987. (im Druck).
- Porkert, J., 1989: Zum Einfluss des Niederschlags und anderer Faktoren auf Fluktuationen und Artenspektrum der Kleinsäuger im Adlergebirge nach Abfängen im Wohnhaus. *Lynx (Praha)*, n.s., 25/1989 (im Druck).

- Porkert, J.: Något om en rackelhanetjäder. Manuskript.
- Porkert, J., N. H. Höglund: Rackelhuhn-Typen und ihre Abstammung. (Aves: Tetraonidae). Manuskript.
- Potapov, R. L., 1974: Adaptacii semejstva Tetraonidae k zimnemu sezonu. AN SSSR, *Trudy Zool. Inst.*, 55: 207—251.
- Potapov, R. L., 1985: Otrjad kuroobraznye (Galliformes). Semejstvo teterevinnye (Tetraonidae). Fauna SSSR, N.S. 133, Pticy t.3, vyp. 1, č. 2, pp. 638. Leningrad.
- Pulliainen, E., 1982: Breeding, foraging and wintering strategies of Black Grouse, *Lyrurus tetrix* L., in the Finnish taiga — a review. *Aquilo Ser. Zool.*, 21: 68—75.
- Rajala, P., 1959: On the food habits of capercaillie juveniles (preliminary report). *Suomen Riista*, 13: 143—155. (finnisch, Zsfg., engl.).
- Reinhardt, R., J. Müller, 1972: Ein Rackelhahn des Auerhähntypus aus dem Thüringer Wald. *Landsch. pfl. Natursch. Thür.*, 9: 20—23.
- Romanov, A. N., 1979: Obyknovennyj gluhar'. pp. 143. Moskva.
- Romanov, A. N., 1988: Gluhar'. pp. 193. Moskva.
- Roth, P., B. Nievergelt, 1975: Die Standorte der Balzplätze beim Auerhuhn. *Orn. Beob.*, 73: 101—112.
- Rudolph, E., 1979: Wirkungen von Luftverunreinigungen auf pflanzliche Indikatoren in Bayern. *Schr. R. Natursch. Landsch. pfl.*, 9: 7—44.
- Scherzinger, W., 1988: Vom Kulturfolger zum Kulturflüchter — Das Birkhuhn im inneren Bayerischen Wald. *NNA-Berichte*, 1, 2: 114—117.
- Schröder, W., J. Schröder, W. Scherzinger, 1982: Über die Rolle der Witterung in der Populationsdynamik des Auerhuhns (*Tetrao urogallus*). *J. Orn.*, 123, 3: 287—296.
- Semenov-Tjan-Sanskij, O. I., 1938: Ekologija borovoj diči Laplandskogo zapovednika. *Trudy Lapland. gos. zapovedn.*, 1: 217—306. (Zsfg., engl.).
- Semenov-Tjan-Sanskij, O. I., 1959: Ekologija teterevinnyh ptic. *Trudy Lapland. gos. zapovedn.*, 5: 1—319. (Zsfg., engl.).
- Seibt, E., 1978: Zum Vorkommen von Rackelwild, *Tetrao urogallus* L. x *Lyrurus tetrix* (L.), im Thüringer Wald. *Thür. Orn. Mitt.*, 24: 5—8.
- Siivonen, L., 1957: The problem of the short-term fluctuations in numbers of tetraonids in Europe. *Pap. Game Res.*, 19: 1—44.
- Spidsø, T., L. Kastedalen, O. H. Stuen, P. Wegge, 1984: Skogsfuglkyllingenes ernæring på Sørlandet og Østlandet. *Vilt-rapport*, 36: 60—65.
- Spitzer, G., 1987: Raumorganisation und Populationsstruktur beim Auerhuhn (*Tetrao urogallus* major C. L. Brehm, 1831) in den niederösterreichischen Alpen. *Zool. Jb. Syst.*, 114: 343—386, 389—420.
- Stüwe, G., 1971: Beobachtungen zur Frage der Tetraoniden-Bastardierung. *Z. Jagdwiss.*, 17, 2: 60—73.
- Veselý, V., 1965: Tetřevoviti a jejich ochrana v Krkonošském národním parku. Krkonošský národní park — *Zprávy*, 2, 3—4: 6—9.
- Tratz, E. P., 1951: Vom Rackelwild. *Deutsche Jäger* 69, 2: 20.
- Tschusi zu Schmidhoffen, V. v., 1884—1918: Ornithologische Literatur Oesterreich-Ungarns. *Z. ges. Orn., Verhandl. zool.-botan. Ges. Wien u.a. Ztschr.* s. Hudec und Kokeš (1981).
- Viht, E., 1987: Teder. pp. 52. Tallin. (The Black Grouse in Estonia, estnisch, Zsfg. russ., engl.).
- Volkov, N. I., 1970: O količestve teplovoj energii, rashoduemoj teterevinnyimi pticami na soglevanie s'edennogo zimnoj korma. *Sbornik nauč.-tehn. inf.* 28: 25—33. VNIIOZ Kirov.
- Watson, A., R. Moss, 1979: Population cycles in the Tetraonidae. *Ornis Fennica*, 56: 87—109.
- Wegge, P., 1980: Distorted sex ratio among small broods in a declining Capercaillie population. *Ornis Scand.*, 11: 106—109.
- Wegge, P., 1984: Naturlig dødelighet hos storfugl gjennom året på Østlandet. *Vilt-rapport*, 36: 76—80.
- Wegge, P., 1984b: Spacing patterns and habitat use of Capercaillie hens in spring. *Proc. 3. Int. Grouse Symp.*, York: 261—277. (+ Diskuss.).
- Wegge, P., 1985: Sociobiology, Reproduction, and Habitat of Capercaillie, *Tetrao urogallus* L., in southern Norway. *Diss. Montana* pp. 145.
- Wegge, P., B. Bjerke Larsen, 1984: Vårterritorier og sosial regulering hos storfugl på Østlandet. *Vilt-rapport*, 36: 28—35.
- Wisniewski, W., 1987: Misstonender Balzgesang eines Rackelhahns. *Wild und Hund*, 90: 42, 45.

Eingegangen am 25. Januar 1989; angenommen am 8. September 1989

THE GROWTH OF THE FRY OF THE ROACH (*Rutilus rutilus*) AND THE BLEAK (*Alburnus alburnus*) IN THE ORLÍK VALLEY WATER RESERVOIR IN 1983

Milan VELEBNÝ & Josef ZÁVĚTA

Department of Zoology, Faculty of Sciences, Charles University,
Viničná, 7, 128 44 Praha 2, Czechoslovakia

Abstract. In the Orlik valley water reservoir the growth and age composition of the fry of the roach (*Rutilus rutilus*) 2,667 sp. and the bleak (*Alburnus alburnus*) 169 sp. was examined. In each species the length and weight growths were ascertained together with the coefficient of condition (K). The relation between the total length and the standard length is 1.25 in the roach and 1.21 in the bleak. The most numerous species is the roach (78 %), then follows the bream (10 %) and the bleak (5 %). The most frequent were the length groups of 60 mm in the roach and 80 mm in the bleak.

INTRODUCTION

The basic knowledge of the population dynamics in fishes includes also the species, length and age composition of their fry. From the data concerning the species composition and the frequency of the fry of the given fish species it is possible to anticipate further developments of fish populations. In the Orlik valley water reservoir the growth and length composition of the fry of the roach, *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) and the bleak, *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) was studied. The bream and the roach are the most frequent species in this reservoir covered by the seining operations, therefore also the composition of the fry of the species mentioned was studied.

The problems of the fish fry, especially with regard to their early developmental stages, were studied by a number of domestic authors, especially by Balon (1971), Černý (1975 a, b; 1977), Peňáz (1970), Peňáz and Gajdůšek (1979). As regards foreign authors papers of Vasnecov (1953), Dmitrieva (1960), Lange and Dmitrieva (1973, 1981), should be mentioned.

MATERIAL AND METHODS

The two species of the fry caught were obtained in the Orlik water reservoir, situated on the river Vltava. The riverine lake has 62 km in length and occupies the square area of almost 2, 400 ha. The fry was caught by the help of seine nets in the upper part of the reservoir near the village of Stědronín in the estuarine mouth of the river Otava into the river Vltava in June 1983. The seine nets were 50 m in length with meshes of 0.8×0.8 mm, the depth was 3 m; one tulle net with meshes of only 1 mm was also used.

The material collected was conserved right on the spot in a 4 % solution of the formaldehyde. In all fishes the body length (longitudo corporis, SL), and in a part of the material also the total length (longitudo totalis, TL) were measured. Fishes were weighed with the accuracy of 0.5 g. For the age determination and the back calculation of the growth the scale method was used with the correction towards the scale formation according to Rosa Lee's method. The weight was determined by the

method published by Ronsefell and Everhart (1960). Owing to the influence of conservation it was necessary to use the correction factor according to Steffens (1960), and Lusk and Pokorný (1964). In the roach and bleak 8% of the weight were subtracted. The relation between the body length and the weight was evaluated by Fulton's index (K).

RESULTS AND DISCUSSION

1. The length and weight growth of the fry

For the determination of the length growth and the body length by back calculations, scales were sampled and measured in 93 specimens of the roach, 103 specimens of the bleak.

The roach

Using the regression analysis of the relationship of the body length and the radius scale, the value of the correction was found to be 16 mm for the roach from the Orlik reservoir. According to the experimental studies of the fry this value ranges between 16.5–20.0 mm (Balon, 1956), 17 mm (Frank, 1970), or 16–17 mm (Lange, 1960), 16.5–17.5 mm (Černý, 1977). The values obtained are somewhat different from the data found in our material, where large adult fish is represented while smaller specimens and the fry are absent. Benešová and Závěta (1987) found that the value of the correction for the time of scale formation in the roach from the Orlik reservoir is 22 mm; Cabejšek (1964) presents 25 mm for the locality Máchovo jezero, a pond in

Table 1. The length growth of the fry of the roach

Age class	No.	Body length at the time of capture in mm		Back calculated body lengths in mm	
		Average	ranges	l_1	l_2
0	20	53	45–60	—	—
I	66	61	55–70	52 42–59	—
II	7	70	65–75	53 47–58	63 53–67
	93		average	53 42–59	63 53–67

Bohemia and 27 mm for the riverine lake Lipno. Frank (1959) gives the value of 15 mm for the roach from the riverine lake Slapy, and Chitravadi velu (1972) 17 mm for the roach from the backwaters in the inundation area of the Czechoslovak part of the river Danube.

The length growth of the fry of the roach from the Orlik reservoir was studied in the total of 93 specimens. In this material, the age classes 0–II were represented. The length classes of the roach were represented in the range of 45–75 mm. The most frequent was age class I with 71% of the total number, from the length classes the most frequent was the 60 mm group (38%). The length growth of the roach, together with the data about the growth in the previous years is summarized in Table 1.

The data about the body size back-calculated for the second year of life reach somewhat smaller values owing to the method mentioned and especially due to the back of specimens in age class II. According to the back calculated data, the increment of the body length between the first and second years is extremely small.

Table 2. The relationship between the total length and the body length (TL/SL) of the fry of the roach and bleak

Body length in mm	The roach TL/SL	The bleak TL/SL
45	1.31	—
50	1.28	—
55	1.26	1.20
60	1.25	1.23
65	1.24	1.23
70	1.21	1.21
75	1.20	1.22
80	—	1.21
85	—	1.20
90	—	1.18
95	—	1.18
100	—	1.19
Average	1.25	1.21

In each species the relationship between the total length (TL) and the body length (SL) of the fry was also determined. This TL/SL relationship was determined in the individual length groups. In the roach the average value of TL/SL is 1.25, but values of this relationship vary in relation to the length groups. The largest values were found in the smallest specimens (body length 45 mm — 1.31), the smallest values on the contrary, in the largest length of the body (75 mm — 1.20). This is in accordance with the known fact that the relationship TL/SL decreases with the increasing length of the fish and its age (Table 2).

The weight was examined in 508 specimens of the roach. The smallest specimen in age group 0 had the weight of 1.5 g and measured 45 mm. The length-weight relationship calculated has the following formula:

$$\log w = -4.4023 + 2.8589 \log SL$$

The high value of the correlation coefficient reveals the proximity of the dependence ($r = 0.9735$). The average weight of age class 0 at the time of the capture was 2.5 g. In age class I it was 4.5 g and in age class II 6.3 g. The back-calculated weights were in age class I, 2.5 g and, in age class II, 4.4 g. When we compare the length growth of the roach in valley water reservoirs in the first year of life according to data published by other authors on the basis of the back calculation of the body lengths, we can find that the best growth was noted in the Kličava valley water reservoir — 57 mm (Pivníčka, 1982). Next are the data of the authors of present communication 53 mm. The length of 47 mm was found by Benešová and Závěta (1987) in the Orlík

valley water reservoir, 44 mm by Cabejšek and Frank (1968) in the Lipno reservoir. From the Orava reservoir Balon (1967) and Holčík (1967) report 42 mm. In the valley water reservoir of Slapy Frank (1959) found only 59 mm.

For the natural ponds in the inundation area of the river Labe in Central Bohemia lower values are known, owing to slow growth; for the backwater Poltruba Balon (1955) reports only 43 mm. A still lower value is known from the natural pond Hrad in the same area, where Balon (1955) found only 41 mm of the length of the body of the roach in the first year of life.

In the river Danube near Rusovce Krupka (1972) found the value of 49 mm, in the locality of Danube-Vlčí Hrdlo 49 mm; however in the area of Danube-Žofín Chitravadivelu (1972) found only 42 mm at the end of the first year of life.

For foreign localities a high value of the body length (91 mm) is given by Berg (1949) from the lower part of the river Dniester, Rudenko (1971) reporting 81 mm. Nikolskij (1954) found 58 mm in lake Ilmen, but for the river Petchora Nikolskij (1954) cited 40 mm only. A still lower value was found by Bauch (1953) in North German lakes and Lake Sarkower, the same value being noted by Nikolskij (1954) for the Utchinsk reservoir (31 mm).

The weight of the fry of the roach reached in the first year of life in the Orlik reservoir was 2.6 g; this growth was compared with other reservoirs using literary data. From the Slapy reservoir Frank (1959) reported values which represent only 50 per cent of those obtained in the Orlik reservoir; lower values are also presented from the Pastviny reservoir (0.75 g). Balon (1967) found 1.7 g in the Orava reservoir, similarly as Benešová and Závěta (1987) in the Orlik reservoir in 1981 and 1982 (2.1 or 1.9 g). Chitravadivelu (1972) found 1.5 g in the Danube-Žofín at the end of the first year of life.

From the lower part of the river Dniester Berg (1949) reports 6.0 g; Rudenko (1971) found 8.6 g in lake Demenec. The average value from 22 lakes in the district of Węgorzewo (Poland) is 1.2 g (Karpínska-Waluś, 1961), the value of 1.37 g was found in the river Thames by Williams (1967).

Table 3. The values of weight for the individual length groups and the values of K of the roach

Body length in mm	No.	Average weight in g	Minimal – maximal weight in g	K
45	2	1.5	1.5	1.65
50	33	2.1	1.5–2.3	1.68
55	107	2.9	1.5–3.2	1.74
60	158	3.8	2.3–4.2	1.76
65	104	4.9	2.5–5.4	1.78
70	8	6.3	5.5–8.3	1.83
75	1	7.9	7.9	1.87

The weight and length growth is defined in the best way by Fulton's coefficient (K). From the Orlik reservoir, value of this coefficient were calculated according to the age classes as well as in each of the individual length groups. Values of K evaluated in relation to the length groups increase from 1.65 with the length of 45 mm to 1.87 with the length of 75 mm. The values of K and

the values of weight for the individual length groups of the roach are summarized in Table 3.

Coefficient K of 1.93 for the roach from the Orlik reservoir in age class I is lower than are one found by Benešová and Závěta (1987). For the Lipno reservoir in the years 1959–1962, Cabejšek and Frank (1968) reported values in the range from 1.61 to 2.44; Holčík (1967) reported high value of $K = 2.29$ from the Orava reservoir.

The bleak

The correction value found in the bleak from the Orlik reservoir is 11 mm. The examination of the fry of this species in the central part of the Volga delta showed this value to equal 13.5–17.0 mm (Vasnečov et al., 1953). The

Table 4. The length growth of the fry of the bleak

Age class	No.	Body length at the time of capture in mm		Back calculated body length in mm	
		Average	Ranges	l_1	l_2
I	98	78	55–95	64 48–81	—
II	5	98	85–110	55 46–63	82 69–104
	103		average	60 46–81	82 69–104

value of the correction found by Marek and Závěta (1987) for the Orlik reservoir was 23 mm, Krupka (1972) found 16 mm in the bleak living in the natural ponds along the main stream of the Danube in Czechoslovakia. The same value is given also by Chitravadivelu (1971, 1972) for bleak living in the rivers Labe, Vltava and Ohře, as well as for the inundation area of the Danube, too.

The length growth of the bleak in the Orlik reservoir was studied in 98 specimens of age classes I and II. The length groups embraced the range of 55–110 mm. The most frequent length group was 80 mm (35% of the total number). The length growth of the bleak fry is summarized in Table 4.

At the bleak fry also the increment lamellae (circuli, striae) in scales were counted up to the first annulus. From the centre of the scale 30 circuli were counted on the average, the maximum number being 40, the minimum 22.

The average value of the ratio TL/SL is 1.21 in the bleak. the values given range from 1.23 with the body length of 60 mm up to the value of 1.18 with the body length of 95 mm (Table 2).

The weight growth of the fry of the bleak was examined in 135 specimens. The smallest bleak had the weight of 1.4 g and belonged to the 60 mm length group. The length-weight relation has the following form:

$$\log w = -5.8232 + 3.4507 \log SL$$

The correlation coefficient of the dependence quoted is $r = 0.9732$. The average weight of the bleak fry at the time of capture was 5.4 g and the back-calculated weight was 2.6 g in age class I. In age class II the average weight at the time of capture was 10.9 g, but the back-calculated weight was 6.0 g.

When we evaluate the body length in the first year of life of the bleak and compare it with the value found by the present authors (60 mm) and with other reservoirs, we can find the largest value reported in Vostradovský (1963) for the Lipno reservoir (93 mm); in other localities, e.g., in the Slapy reservoir, Čihař (1961) found 91 mm, but Oliva and Frank (1959) found 75 mm here. The same value is given by Balon (1967) from the Orava reservoir. From the Vranov valley water reservoir Oliva (1963) reported 70 mm; for the reservoir Orlik Marek and Závěta (1987) found 67 mm in 1982 and 62 mm one year later. From the natural ponds in the river Labe inundation area the high value of 95 mm was found in the natural pond Bezednice (Oliva, 1963), but from another natural pond, Řeháková bouda it was only 49 mm (Marek and Závěta, 1987). In the bleak from the natural pond Poltruba the same authors found the body length of 57 mm at the end of the first year of life. Lower values than in reservoirs are determined from rivers; e.g., Chitravadivelu (1971) reports 54 mm from the river Vltava in Prague-Podbaba, 52 mm from the Vltava above Prague near the village Měchenice; the same author gives 50 mm from the river Ohře and 48 mm from the Labe.

From foreign localities the high value of 68 mm is cited by Papadopol (1970) from Somova (the Danube). Bauch (1953) finds 49 mm in lake Glienick. In Finland the growth is slower — 41 mm at the end of the first year in Sarvalstichti, the same value in Tuusula (Vasnečov, 1934); the same value was published by Bauch (1953) as the average for twenty North German lakes. The lowest value, 34 mm, is presented for the bleak living in the Thames (Williams, 1967). Biró (1975) found 60 mm, in age class 0, the bleak for the first year of life reached 43 mm; this sample was collected in lake Balaton

Table 5. The values of weight for the individual length groups and the values of K of the bleak

Body length in mm	No.	Average weight in g	Minimal — Maximal weight in g	K
55	1	1.8	1.8	1.106
60	1	1.4	1.4	0.638
65	7	2.8	1.8 — 3.7	1.005
70	19	3.6	2.8 — 4.6	1.059
75	24	4.8	3.7 — 6.4	1.145
80	39	5.7	4.6 — 6.4	1.110
85	30	6.5	5.5 — 9.2	1.064
90	9	8.8	7.4 — 10.1	1.206
95	3	10.4	10.1 — 11.0	1.216
110	2	16.6	16.6	1.244

(Hungary). The weight growth of the bleak in the Orlik reservoir was determined 2 g in the first year of life by the present authors; in the same reservoir, Marek and Závěta (1987) found the weight of 6.7 g in 1982. In the Orava riverine lake, Balon (1967) found 5.4 g. The lowest values were

Table 6. The numerical representation of the fry of the roach, the bleak, the bream and the pike-perch in the length groups

Length groups	The roach		The bleak		The bream		The pike-perch	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
45	15	0.56	—	—	—	—	1	0.8
50	184	6.87	—	—	13	3.71	2	1.6
55	694	25.92	1	0.59	37	10.57	17	13.6
60	1149	42.92	2	1.18	118	33.71	37	29.6
65	525	19.61	11	6.51	102	29.14	39	31.2
70	103	3.85	26	15.38	55	15.72	10	8.0
75	7	0.27	37	21.89	18	5.14	10	8.0
80	—	—	46	27.22	6	1.71	4	3.2
85	—	—	32	18.94	1	0.29	—	—
90	—	—	9	5.33	—	—	—	—
95	—	—	3	1.78	—	—	—	—
110	—	—	2	1.18	—	—	2	1.6
115	—	—	—	—	—	—	1	0.8
120	—	—	—	—	—	—	1	0.8
125	—	—	—	—	—	—	1	0.8
	2,677		169		350		125	

found in the bleak from the natural ponds Poltruba and Řehákova bouda (drainage of the middle part of the Elbe, Bohemia) — 1.9 and 1.8 g (Marek and Závěta, 1987). The value of 3.0 g belongs to the Danube-Zofín (Chitravadivelu, 1972); for the Vltava the same author reports 1.6 g, for the Labe 1.0 g. (Chitravadivelu, 1971). From the Danube delta Papadopol (1970) gave the weight of 3.1 g, in lake Balaton, according to Biró (1975), the bleak reaches only 1.0 g in the course of first year (age class 0), at the end of the first year it is 2.8 g.

The length and weight growth of the bleak characterized by the K coefficient demonstrates the nutrition condition of the fry. Evaluated in relation to the increasing body length, these values increase but also evident is here some degree of vacillation of the values from the smallest K = 0.638 in the length group of 60 mm to the largest K = 1.244 with the length of 110 mm. For the review of these values see Table 5.

K coefficient for the bleak inhabiting the Orlik reservoir found by the present authors is 1.28 in age class I. Marek and Závěta (1987) found 1.83 for the same locality, Chitravadivelu (1971) reported (K = 0.90) in the sample of the bleak from the river Labe, from the Vltava in Prague K = 1.02.

2. Quantity of the fry in individual length groups

From the total number of fry the absolutely prevalent species was the roach (2,677 specimens, 78.4% of the total catch). The second most frequent species was the bream (350 specimens, 10.25%), followed by the bleak (169 specimens, 4.95%), pike-perch (125 specimens, 3.66%), the perch (74 specimens, 2.17%), the ruffe (14 specimens, 0.4%) and the rapfen or asp, *Aspius aspius* (6 specimens, 0.2%). The numerical representation of specimens of individual species in the length groups is presented in Table 6.

The roach was most frequently represented in the length group of 60 mm (1.149 specimens, 43 %), followed by the length group of 55 mm (almost 26 %) and that of 65 mm (almost 20 % of the total number).

The bleak has the most frequent representation in the length group of 80 mm (27.2 %), then in the length group of 75 mm (21.9 %) and in the length group of 85 mm (almost 19 %).

The bream was most frequently represented in the length group of 60 mm (33.7 % of the total number), then in the length group of 65 mm (29 %) and 70 mm (15.7 %).

From the total number of 125 specimens of the pike-perch the most frequent length group was 65 mm (31.2 %), followed by 60 mm (almost 30 %) and 55 mm (almost 14 % of the total number).

The occurrence of the fry according to the species is variable in dependence on local conditions, water temperature, and naturally the season of the year. It is also influenced by the gear used, whose selectivity was not evaluated in the present study.

In the Orlík reservoir, according to the analysis of our fry catches, the most frequent species was roach (78.4 % of the total catch). Then followed the bream (10.3 %), the bleak (4.9 %), pike-perch (3.7 %), the perch (2.2 %). Kubečka (1984) cited the perch as the most frequent species occurring in the Klíčava reservoir (40.9 %), then the roach (24 %), the ruffe (2.2 %) and the bream (2.2 %). From the Řimov reservoir Vostradovská and Vostradovský ((1983) reported the most frequent species in the following sequence: the perch, dominant, 46.5 %; the roach 31.7 %; the bream 10.5 %. It is interesting that Vasjanin (1958) found the pike-perch (16.5 %), as the most frequent species in Kuybyshevo reservoir (USSR), followed by the bream (12.2 %) and the perch (8.1 %). But in the Uglitch reservoir (USSR), the most frequent species are the roach (69.7 %), the bream (12 %), the perch (8.1 %) (Bergelson and Bojcov, 1981). In the Rybinsk riverine lake Iljina (1960) found the bream as the prevalent species (87.8 %), the perch representing only 1.38 %.

From the data quoted it is evident, that the most frequent species in the Orlík reservoir, that is the roach and the bream, should by intensively outfished and their reproduction limited, and for this purpose it is also necessary to modify the plans of fishing operations. Simultaneously, it is necessary to increase the number of carnivorous fishes and use them for restricting the number of the so-called "whitefish".

CONCLUSIONS

1. The fry of the roach and bleak was studied in the course of 1983 in the Orlík reservoir with regard to the length and weight composition.
2. The length growth of the roach was estimated for age classes 0, I and II, the same of the bleak for age classes I and II. The back calculated lengths were reconstructed using the correction for the length at the beginning of the scale formation as 16 mm at the roach and 11 mm at the bleak.
3. The weight growth was studied on the basis of the research of individual length groups and also by the back calculation using the — length/weight ratio.
4. The length and weight growths were compared with local and foreign

localities and can be evaluated on the average, as rapid in comparison with domestic localities but slow in comparison with foreign localities.

5. The length and weight growths were also evaluated by means of the coefficient of condition (Fulton's index, K) in relation to the length and weight groups. In the roach the values of K are increasing with the length increase, in the bleak certain vacillation with the length groups was observed.

The relation of the total length to the body length (TL/SL) was calculated. In the roach this ratio is 1.25, in the bleak 1.21.

6. The frequency of individual species in the individual length groups was studied, too. In the case of the roach the most frequent length group is 60 mm (43 %), in the bleak it is 80 mm (27 %).

In the species composition the most frequent was the roach (78 %), the bream (10 %), the bleak (5 %), the pike-perch (almost 4 %).

Acknowledgements

Thanks are due to Dr. O. Oliva for his critical comments on the typescript and encouragement during our work. The help in the field furnished by Ing. Z. Jodasová and students I. Mašátová and D. Jarošová is also highly appreciated.

LITERATURE

- Balon, E., 1955: Růst plotice (*Rutilus rutilus*) a revize hlavních metod jeho určování. SAV, Bratislava, 130 pp.
- Balon, E., 1956: Neres a postembryonálny vývoj plotice (*Rutilus rutilus* ssp.). *Biol. práce*, 2(13): 7—60.
- Balon, E., 1967: Vplyv životného prostredia na rast rýb v Oravskom priehradnom jazere. *Biol. práce SAV*: 123—175.
- Balon, E., 1971: The intervals of early fish development and their terminology (a review and proposals). *Věst. čs. Společ. zool.*, 35: 1—8.
- Bauch, G., 1953: Die einheimischen Süßwasserfische. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin, 187 pp.
- Benešová, K., J. Závěta, 1987: The growth of the roach (*Rutilus rutilus*) in the Orlik riverine lake in 1981—82 (Pisces: Cyprinidae). *Věst. čs. Společ. zool.*, 51: 168—176.
- Berg, L. S., 1949: Ryby presnykh vod SSSR i sopredelnykh stran. Vol. 2, AN SSSR, Moskva-Leningrad.
- Bergelson, B. O., M. P. Bojcov, 1981: Efektivnost' jestestvennogo vosproizvodstva ryb Ivankovskogo i Ugličskogo vodochranilišč v 1976—1977 gg. *Sbor. Nauč. Tr. GOSNIORCE*, 165: 16—29.
- Biró, P., 1975: The growth of bleak (*Alburnus alburnus* L.) (Pisces, Cyprinidae) in lake Balaton and the assessment of mortality and production rate. *Annal. Biol. Tihany*, 42: 139—156.
- Cabejšek, M., 1964: Příspěvek k růstu plotice (*Rutilus rutilus*) v našich vodách. MSc. thesis UK Prague, 38 pp. Unpublished.
- Cabejšek, M., S. Frank, 1968: A contribution to the growth of roach *Rutilus rutilus* (L.) in some water of Czechoslovakia. *Věst. čs. Společ. zool.*, 32: 22—33.
- Chitravadivelu, K., 1971: Some observations on the growth of *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758). *Věst. čs. Společ. zool.*, 35: 241—250.
- Chitravadivelu, K., 1972: Growth, age composition, population density, mortality, production and yield of *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) and *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) in the inundation region of Danube-Žofín. Ph.D. Dissertation, Charles University, Prague, not published, 227 pp.
- Černý, K., 1975a: Mortality of the early developmental stages of the roach, *Rutilus rutilus* (L.). *Věst. čs. Společ. zool.*, 39: 81—93.
- Černý, K., 1975b: Vývoj plotice, tloušť a perlína s ekologickými poznámkami o ranných vývojových stádiích plotice a okouna. Ph. D. Dissertation, Charles University, Prague, 391 pp, unpublished.
- Černý, K., 1977: The early development of the chub-*Leuciscus cephalus* (L., 1758),

- rudd-Scardinius erythrophthalmus (L., 1758) and roach — *Rutilus rutilus* (L., 1758). *Acta Univ. Carol. Biol.*, 1980: 1—149.
- Čihař, J., 1961: Růst ryb ve Slapské údolní nádrži v roce 1959. *Živočišná výroba*, 6, 4: 295—302.
- Dmitrieva, E. N., 1960: Etapy razvitija tuvodnogo lešča. *Trudy inst. morfol. životnyh A. N. Severcova*, 28: 41—78.
- Frank, S., 1959: Růst plotice obecné, cejnka malého a perlína ostrobříchého ve Slapské údolní nádrži. *Zool. listy*, 8, 4: 357—364.
- Frank, S., 1970: A contribution to the growth of young roach (*Rutilus rutilus*) with the discussion concerning the rate of growth. *Věst. čs. Společ. zool.*, 34: 164—169.
- Holčík, J., 1967: Life history of the roach *Rutilus rutilus* in Klíčava valley reservoir. *Věst. čs. Společ. zool.*, 31, 3: 213—229.
- Iljina, L. K., 1960: Ob effektivnosti rozmnoženija ryb i raspredelenija molodi v Gorkovskom vodochranilišče. *Trudy inst. biol. vodochr.*, 3, 6: 195—201.
- Karpińska-Waluś, B., 1961: Wzrost płoći (*Rutilus rutilus* L.) w jeziorach okolic Węgorzewa. *Roczniki nauk rolniczych*, 77-B-2: 329—398.
- Krupka, I., 1972: Populačné parametre a produkcia ichthyocenóz dvoch podunajských periodických jazierok. Závěr. správa Lab. rybárstva a hydrobiol., Bratislava, unpublished.
- Kubečka, J., 1984: K poznání některých aspektů ekologie potěru ryb na Klíčavské údolní nádrži. MSc. thesis, Prague, Charles University, 207 pp., unpublished.
- Lange, N. O., 1960: Etapy razvitija plotvy v različnych ekologických usloviach. *Tr. inst. morfol. životnyh im. Severcova*, 28: 5—43.
- Lange, N. O., E. N. Dmitrieva, 1973: O někotorych osobennostach vlijanija odnich i tech že faktorov sredy (vysoty povodnika i vessenného temperaturnogo režima) na molod' ryb raznyh ekologických grupp. *Vopr. ichtiol.*, 13, 6: 1074—1084.
- Lange, N. O., E. N. Dmitrieva, 1981: Metodika ekologo-morfologických issledovanij razvitija molodi ryb. In: Košelev, B. V., M. V. Gulidov. 1981: Issledovanija rozmnoženija i razvitija ryb. Nauka, Moskva; 67—88.
- Lusk, S., J. Pokorný, 1964: Změny váhy a rozměru ryb vlivem koncentrace ve 4% roztoku formaldehydu. *Zool. listy*, 13, 2: 135—142.
- Marek, K., J. Závěta, 1987: The growth of the bleak (*Alburnus alburnus*, Pisces: Cyprinidae) in some Czech localities. *Věst. čs. Společ. zool.*, 51: 183—192.
- Nikolskij, G. V., 1954: Částnaja ichtiologija. Sov. Nauka, Moskva, 458 pp.
- Oliva, O., 1963: Kruhoústí a ryby Čech. Habilitation thesis, Charles University, Prague, 584 pp. Unpublished.
- Oliva, O., S. Frank, 1959: Příspěvek k poznání růstu ryb ve Slapské údolní nádrži. *Čs. rybářství*, 14, 7: 102.
- Papadopol, M., 1970: Ecological characteristics of the main species of minnows (Pisces, Cyprinidae) from the Danube delta. *Věst. čs. Společ. zool.*, 33, 3: 240—251.
- Peňáz, M., 1970: Problematika a úkoly výzkumu ranných vývojových stadií ryb. *Vertebratologické zprávy*, 2: 107—112.
- Peňáz, M., J. Gajdúšek, 1979: Early development of bream, *Abramis brama*, from the water reservoir Mostišť, Czechoslovakia. *Fol. zool.*, 28, 4: 347—360.
- Pivníčka, K., 1982: Long-termed study of fish populations in the Klíčava reservoir. *Acta Sci. Nat. Brno*, 16, 10: 1—46.
- Rousefelli, G. A., W. H. Everhart, 1960: Fishery science. Its methods and applications. J. Wiley and Sons Publ. New York, 444 pp.
- Rudenko, G. P., 1971: Ichtiomassa i čislennost' ryb v plotvo — okuněvom ozere. *Vopr. ichtiol.*, 11, 4: 630—642.
- Steffens, W., 1960: Ernährung und Wachstum des jungen Zanders (*Lucioperca lucioperca* L.). *Ztsch. f. Fischerei*, 9: 161—271.
- Vasjanin, K. I., 1958: Rost molodi promyslovych ryb v pervyj i vtoroj god suščestvovanija Kujbyševskogo vodochranilišča. *Tr. Tatar. otd. VNIORCH*, 8: 206—217.
- Vasněcov, V. V., 1934: Opyt sravnitel'nogo analiza linejnogo rosta semejstva karpovych. *Zool. žurnal*, 13, 3: 504—583.
- Vasněcov, V. V., 1953: Etapy razvitija kostistych ryb; Očerki po obščim problemam ichtiologii. Izd. AN SSSR, Moskva—Leningrad: 207—218.
- Vasněcov, V. V., E. F. Eremeeva, Lange, N. O., 1953: O roli molodi sor-

- nych ryb v razvitíj molodi promyslovych poluprochodnych ryb. *Tr. Inst. morfol. životnych im. Severcova*, 10: 219—243.
- Vostradovská, M., J. Vostradovský, 1983: Prognoza a skutečný vývoj rybí obsádky vodárenské nádrže Řimov a Lučina. *Živočišná výroba*, 28, 11: 801—807.
- Vostradovský, J., 1963: Oukleř obecná v údolní nádrži Lipno. *Práce VÚRH Vodňany*, 3: 111—118.
- Williams, W. P., 1967: The growth and mortality of four species fish in the river Thames at Reading. *J. Anim. Ecol.*, 36: 695—720.

Received December 22, 1988; accepted May 18, 1989

REVIEWS

Sterba, G. (Ed. Coworkers A. Zarske, K. Breitfeld, H. Sander), 1987: *Süßwasserfische der Welt*. The licence edition of Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, copyright Urania Verlag Leipzig-Jena-Berlin, 915 pp., 1425 photos, 526 figs, 73 maps.

The world — famous aquariologist, Dr. Sc. Dr.h.c. G. Sterba, Professor of Zoology and Animal Physiology at the University of Leipzig, GDR, published a very meritorious comprehensive book, containing descriptions of almost 2000 fish species belonging to 102 families which were imported into aquaria up to the recent time. The introduction (pp. 11—19) contains a short review of terms used in ichthyology and the review of classification of cyclostomes and fishes (excepting sharks and rays). Page 20 opens the description of families, genera and species, beginning from lampreys up to lungfishes. Pages 884 f. bring a selected list of literature, containing the review of most important aquarium journals, including the Czech bimonthly "Akvarium a terarium". A list of basic books about aquarium fishes and techniques follows (here also Czech authors S. Frank, I. Petrovický and R. Zukal are cited). Professor Sterba rightly interprets some general problems of zoology to aquarium hobbyists, giving, e.g. a short review of literature about fundamental questions of animal taxonomy and nomenclature, about higher taxa of fishes, general biology, systematics and zoogeography, and closing this part of the book with a useful list of classical ichthyological monographs, such as works by M. E. Bloch, Cuvier et Valenciennes, Gunther's catalogues of fishes in the British Museum etc. The rest of the book is reserved for the index (pp. 890—915).

The book represents a really basic monograph containing the survey of the recent knowledge of all imported freshwater fish species suitable for aquarium keeping. 120 years ago, a single species, the paradise fish (*Macropodus concolor*) was the sole representative of exotic freshwater fishes for aquarium hobbyists in Europe. It is a great merit of Professor Sterba that he has managed to note and critically evaluate all new observations published during the last 100 years and dispersed in purely scientific and special aquarium hobbyists literature. Photos, figures and maps are perfect. Professor Sterba and his coworkers are to be congratulated on this monograph, because not only aquarium hobbyists, but also ichthyologists working in various branches of this science have obtained through it a real helpful permanent "writing desk book".

O. Oliva

Buttiker W., Krupp F. (eds.): *Fauna of Saudi Arabia*, vol. 9, 480 pp., published by Pro Entomologia c/o Natural History Museum, Basle 1988. Price 153 SFr.

The ninth volume of this renown series appeared recently. Its nucleus is formed by an excellent 280-page monograph of snakes of Arabia written by J. Gasperetti. The presentation of the matter in this treatise, its taxonomic and zoogeographic approach, black-and-white drawings, colour photographs maps and collection surveys deserve the highest appreciation. It is an outstanding example of an up-to-date scientific paper. The second herpetological paper is devoted to the genus *Mesalina*. Another group richly represented in this volume are insects. Nine papers — among them one by a Czechoslovak author — concern various taxa of Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera and Sternorrhyncha. Always one paper is devoted to annelids, molluscs, fishes and birds. Two contributions deal with nature conservation in Arabia and one with problems of medical zoology.

As already known in this series, the present volume is very carefully edited, printed on paper of highest quality, with outstanding contributions, illustrations, photos and graphic documentation. It will serve especially for herpetologists and entomologists as an indispensable source of information on the present state of research in this field in Arabia. The authors and editors of this volume are to be warmly congratulated.

V. Černý

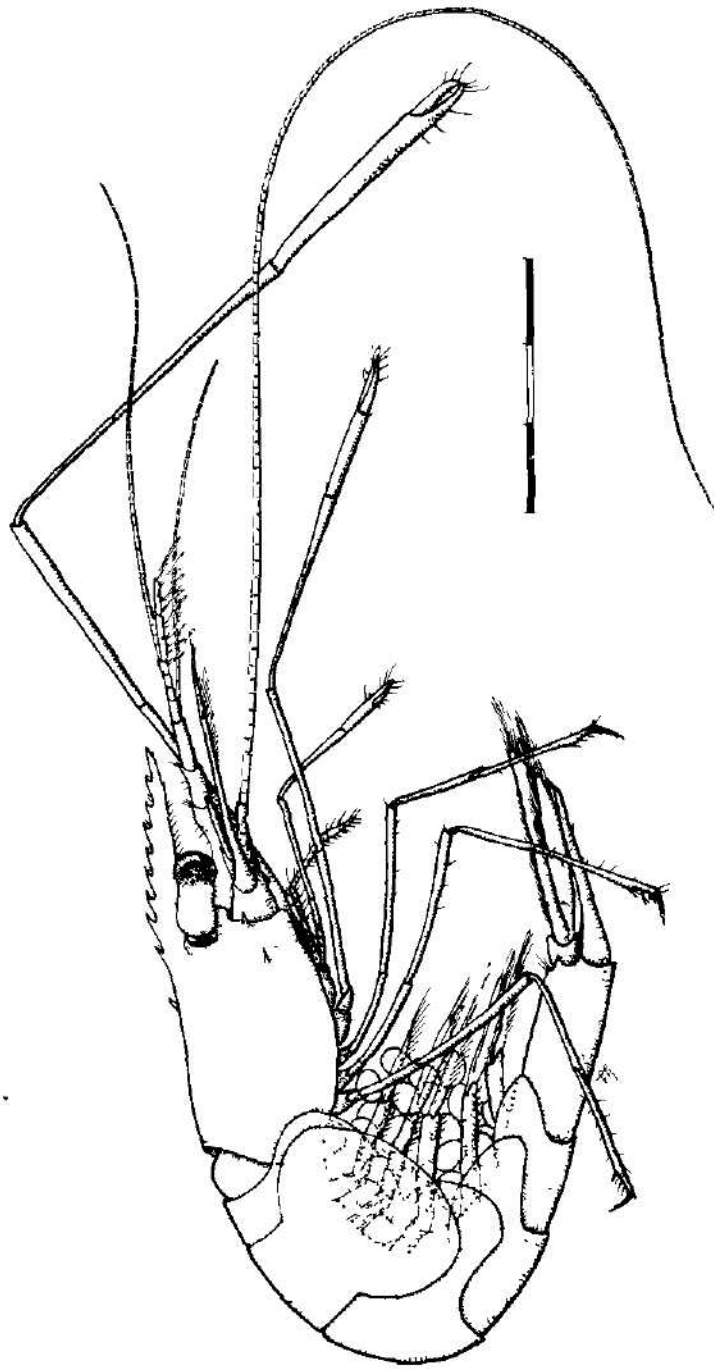


Fig 1. *Periclimenes brucei* sp.n. Lateral view of ovigerous female, holotype. Scale in mm

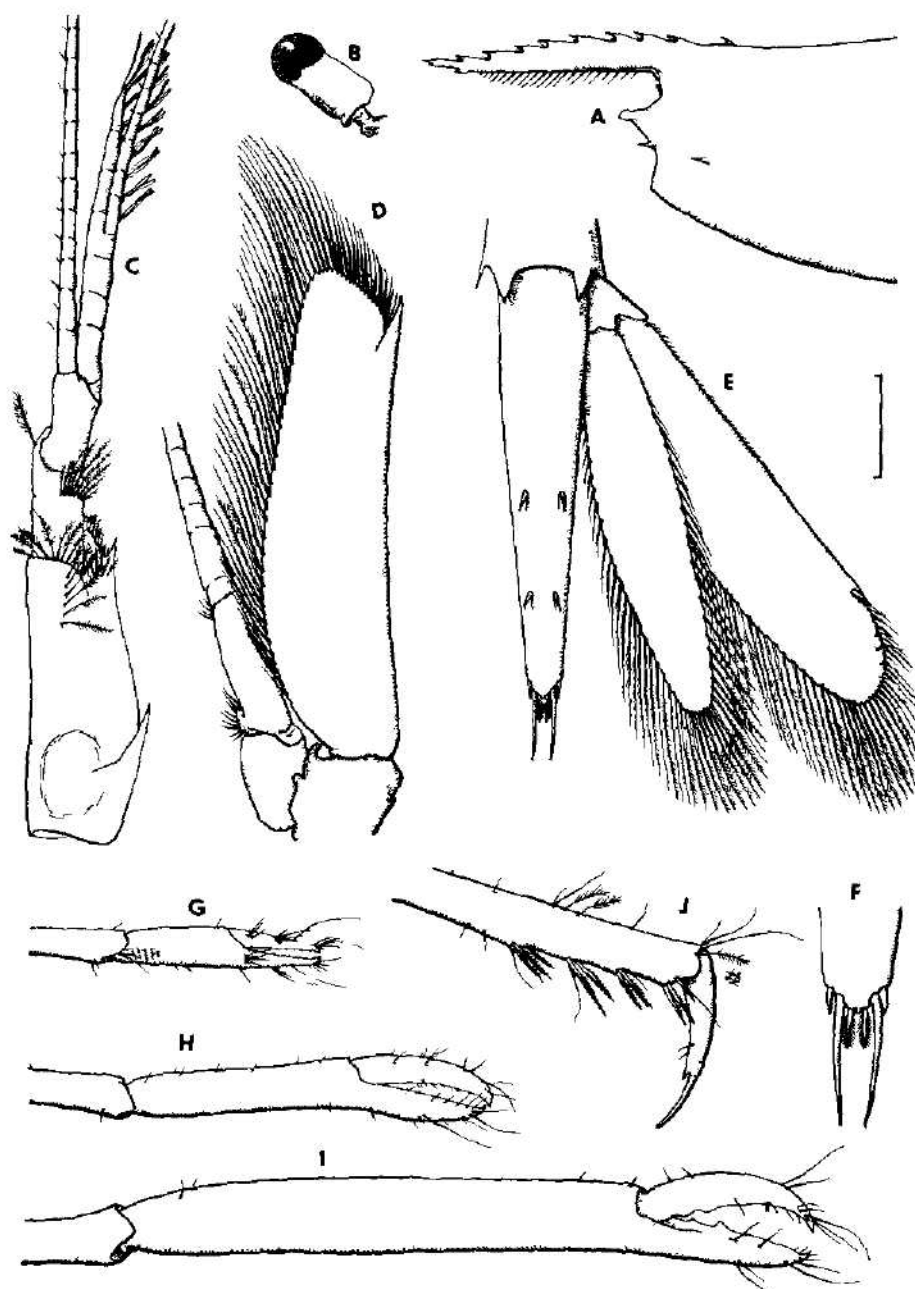


Fig 2 *Perichimenes brucei* sp. n., female holotype A — anterior carapace and rostrum, B — eye (dorsal view) C — antennula D — antenna, E — telson and uropod, F — posterior part of telson, G — chela of first pereopod, H — chela of minor second pereopod, I — chela of major second pereopod J — distal part of third pereopod Scales A, B — 1 mm C, D, E, G, I — 0,5 mm, F — 0,3 mm, J — 0,2 mm

Duriš Z. Two new species of the palaemonid shrimps genus *Periclimenes*

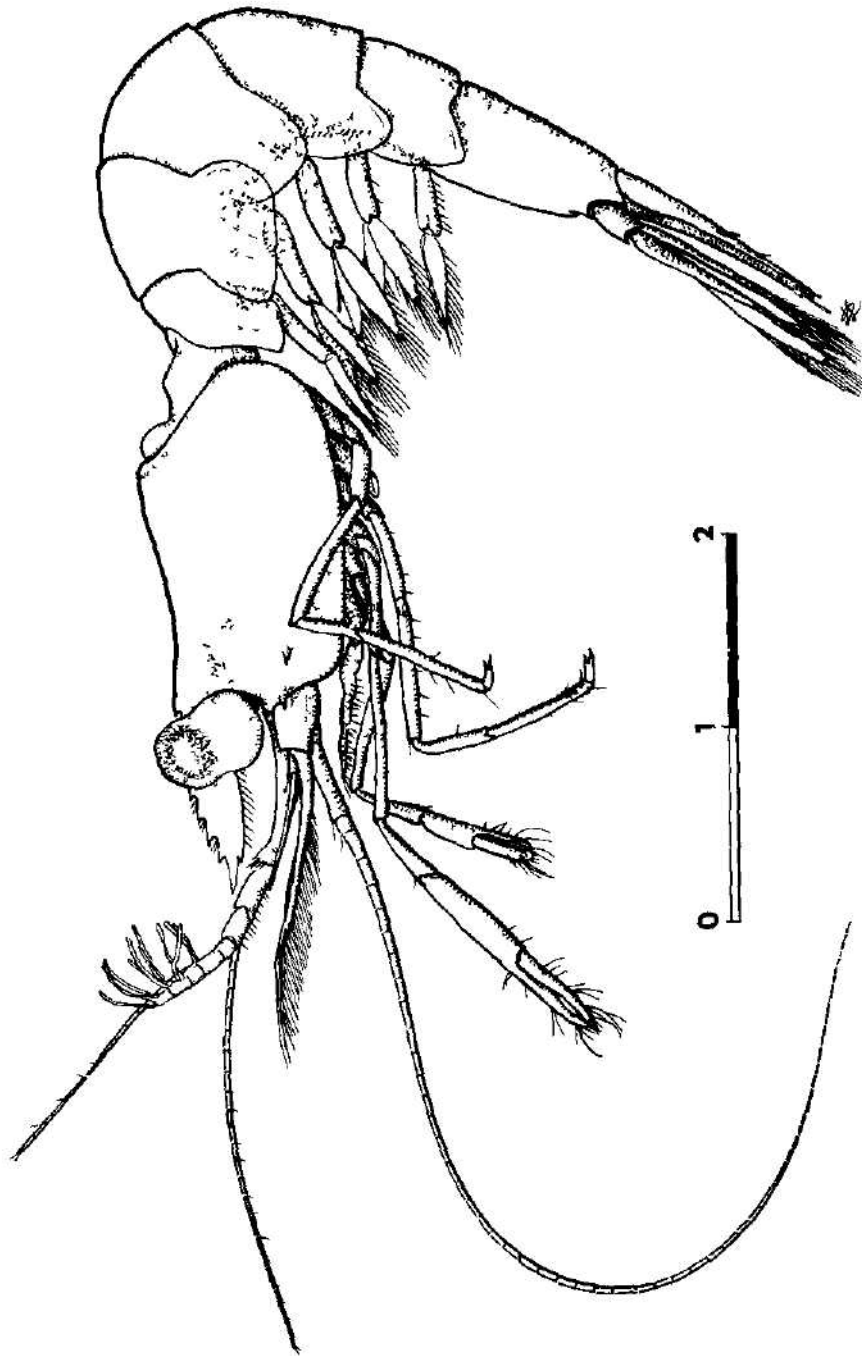


Fig 3 *Periclimenes zecinae* sp. n. Lateral view of the holotype female. Scale in mm.

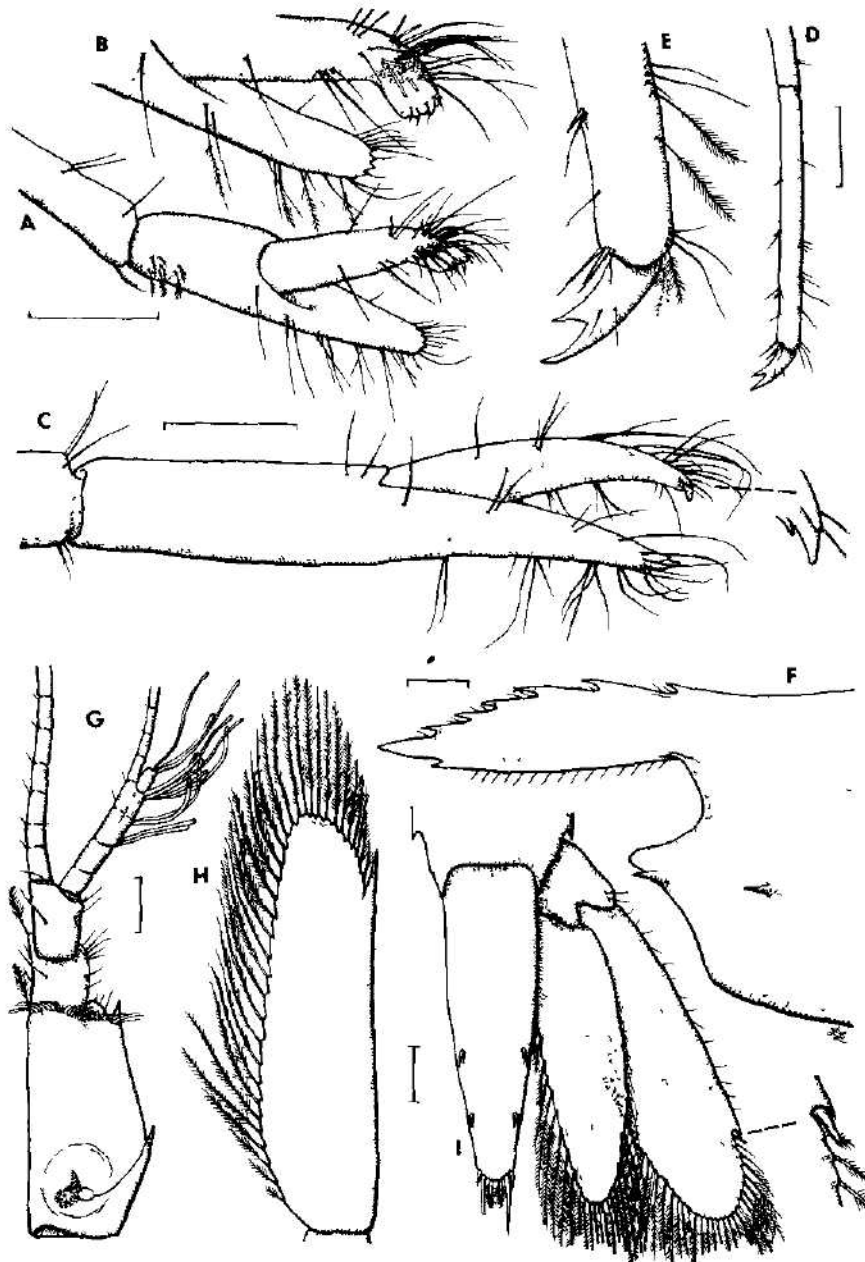


Fig. 4 *Periclimenes zevinae* sp. n., female, holotype: A — chela of first pereopod, B — same, fingers; C — chela of second pereopod, D — distal part of third pereopod, E — same dactylus; F — anterior carapace and rostrum, G — antennula; H — scaphocerite; I — telson and uropod. Scale. 0.2 mm

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Acta Societatis Zoologicae Bohemoslovacae publishes in major languages original papers on general, applied and systematic zoology, biographies and book reviews. Papers by members of the Czechoslovak Zoological Society are preferred. It is understood that manuscripts submitted are not offered to any other journal for prior or simultaneous publication.

Authors of taxonomic papers must respect the articles of the International Code of Zoological Nomenclature (Third Edition, 1985) and to observe its recommendations.

The manuscript, including footnotes, references and tables must be typed with double spacing (30 lines per page), in duplicate and should not be more than 30 pages. Pages must be numbered throughout the entire manuscript.

Formal arrangements

Heading: Title of the paper, full name of author, place of work with full address — each on separate line.

Abstract in English, summarizing concisely the contents of the paper and indicating the relevance of the work, should not exceed 20 type-written lines.

References (not bibliography): Authors should be cited in alphabetical sequences, with the papers of individual authors arranged chronologically. The titles of papers should be cited in full, followed by abbreviations of periodicals in accordance with the World List of Scientific Periodicals, 4th edition, Butterworths, London (1964—1965). Examples, papers: Dryden G. L. 1968: Growth and development of *Suncus murinus* on Guam. *J. Mammal.*, 49: 51—62, the number is to be given (in brackets) only when individual numbers are paged independently. Books: Lattin G. de 1967: *Grundriss der Zoogeographie*. 602 pp, Fischer, Jena. Cyrillic alphabet should be transferred in Latin after ISO Recommendation R 9, International system for the transliteration of Cyrillic character 1. Ed. October 1955 or by Zekale R. 1964: *Pedologia*, 4: 88—91, Jena.

Illustrations and their caption or legends must form a separate unit. Clear technically perfect line drawings, and photographs (black-white, glossy) are accepted. The original drawings and photographs (one set) should be not more than twice as large as when printed and preferably arranged into blocks or plates so that the blocks of drawings or photographs may be uniformly reproduced over the page-width of the journal. Legends to the illustrations should be supplied on a separate sheet of paper.

Tables including headings and explanations should be on separate sheets of paper, numbered consecutively with arabic numerals.

Mark in the manuscript (in light pencil, not in ink or type-written). In the text: Latin names of taxa up to the generic level — with wavy underlining (italics); the names of authors cited and authors of taxa and any word to be printed spaced — with dashed-line underlining. In the References: Names of authors — with dashed-line, names of periodicals (not the Latin names of taxa) — with wavy underlining.

Reprints: 100 reprints are supplied free.

Address of the Executive Editor: Dr. Karel Absolon, Viničná 7, 128 44 Praha 2, Czechoslovakia.